B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Am Fuba-Antennenmast werden drei Ebenen einer aus sechs Ebenen bestehenden Sendeantenne für einen 5-kW-Fernsehsender montiert (siehe unsere Titelgeschichte Seite 410)

Aus dem Inhalt:

Wie man in Frankreich Rundfunk- und Fernsehgeräte fertigt
Induktivruf im Langwellenbereich
Ein UKW-Super hoher Leistung – selbst zu bauen
Synchronvertonung von Schmalfilmen mit Asynchronmotor
Ein Röhrenvoltmeter mit automatischer Meßbereichwahl
Elektronisches Funk-Fernsteuersystem, 2. Teil

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. AUG.-HEFT 15 PREIS: 1.60 DM

1963

SIEMENS

Neue Siemens-Röhren

EAF 801
Diode-Regelpentode
für Stereo-Geräte

ECC 808
Hochwertige
NF-Doppeltriode

PC 900
Neutrode für
VHF-Eingangsstufen

PCF 801
Triode-Regelpentode
für VHF-Mischstufen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

162-22-4

Batterien für Radio-, Phono- und Tonband-Geräte

Jahrzehntelange Erfahrungen in der Herstellung von Batterien ließen VARTA PERTRIX zu einem Wertbegriff werden.

Besonders durch das enge Zusammenwirken von Forschung, Entwicklung und die ständige Zusammenarbeit mit der gerätebauenden Industrie erreichten unsere Batterien den technisch hohen Stand, der sie zu einem Weltbegriff gemacht hat.

Die hochwertigen VARTA PERTRIX-Batterien sind in ihrer Güte auf die gesteigerten Anforderungen sowohl der Verbraucher als auch der geräteherstellenden Industrie abgestimmt und verbürgen eine lange Lebensdauer bei kleinstmöglichen Abmessungen und geringem Gewicht.

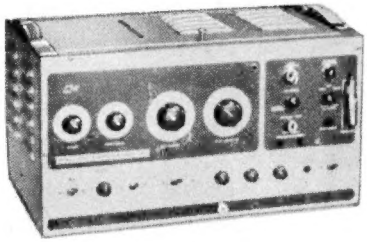
Achten Sie daher beim Kauf von Batterien für netzunabhängige Plattenspieler, Rundfunk- und Tonband-Geräte auf die hervorragende Qualität der VARTA PERTRIX-LEAK PROOF- und COMPACT-Batterien.

V 5104/2-P

VARTA PERTRIX - UNION GMBH

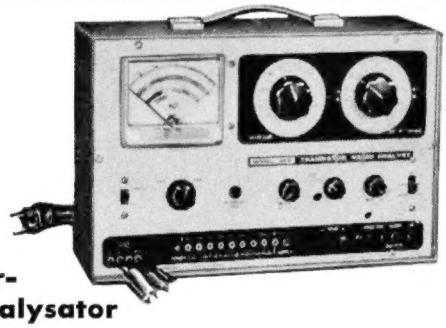
NEUE GERÄTE VON B&K FÜR DEN FERNSEH- UND RADIO-SERVICE

Für schnelleres, leichteres und ertragreicheres Arbeiten
Fordern Sie vollständige Kataloge und Preise an



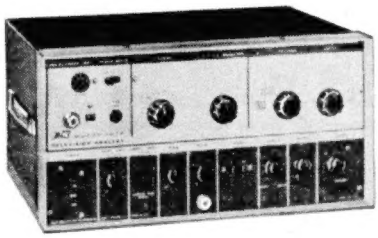
Fernseh-Analysator für Schwarzweiß und Farbe Modell 1076

Dieses Gerät bildet einen bequemen Signalgenerator, wie man ihn für alle Reparaturen an Fernsehgeräten braucht. Mit ihm können Sie Fehler sichtbar machen und das Signal sowohl beim Schwarzweiß- als auch beim Farbfernsehen verfolgen. Das Modell 1076 ist für einfache und direkte Punkt-zu-Punkt-Signalzuführung eingerichtet und erlaubt überall und jederzeit rasches Arbeiten. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.



Transistor-Radio-Analysator Modell 960

Mit diesem bemerkenswerten Gerät lassen sich alle Schaltungen und Meßpunkte in Minutenschnelle prüfen und die Fehler beseitigen. Es beschleunigt und erleichtert den Service von Transistorgeräten und macht ihn ertragreicher. Durch stufenweise Signalzuführung macht es die Fehlersuche leicht. Der eingebaute und mit einem Meßinstrument kontrollierte Netzteil erlaubt schnelles und leichtes Prüfen. Netzanschluß 115/230 V bei 50...60 Hz.



Fernseh-Analysator Modell 1074

Eine hervorragende Neuheit in der Typenreihe der B & K-Fernseh-Analysatoren.

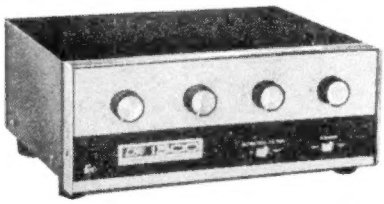
Das Gerät 1074 ist eine räumlich kleinere Ausführung des Analysators 1076, es stellt einen vollständigen Fernseh-Signalgenerator dar. Wenn Sie die B & K-Signal-Zuführungstechnik benutzen, können Sie jeden Fehler im Handumdrehen eingrenzen und beseitigen. Das Gerät kann die Leistungsfähigkeit Ihrer Werkstatt verdoppeln. Netzanschluß für 115/230 V bei 50...60 Hz.

DYNASCAN

Zuverlässiges, statisches Digital-Voltmeter, Modell 111

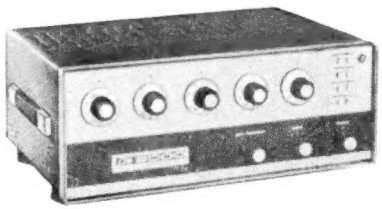
Mit ihren großen Spezialerfahrungen auf dem Prüfgerätegebiet durchbricht die Firma B & K mit dem DYNASCAN die Preisbarriere und bietet dieses wohlfeile statische Digitalvoltmeter an. Seine Genauigkeit entspricht zumindest der von teuren Labor-Standardtypen, die unmißverständliche Anzeige schließt Ablesefehler nahezu aus. Die ungewöhnliche Vielseitigkeit des Gerätes ermöglicht es Ihnen, seine vielen Vorzüge durch zeitsparendes und kostensenkendes Arbeiten voll auszunutzen. Netzanschluß für 115/230 V bei 50 bis 60 Hz.

TRANSISTOR-KRAFTVERSTÄRKER
Netzanschluß 115/230V bei 50...60 Hz



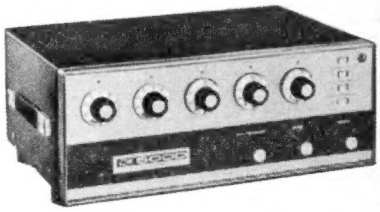
Modell 1500, 15 W, Gleich- od. Wechselstrom-Speisung

Dieser Transistor-Kraftverstärker arbeitet ungewöhnlich zuverlässig, er eignet sich deshalb besonders für tragbare Anlagen und für Fahrzeuganlagen und für sonstige universelle Anwendungen.



Modell 3000, 30 W

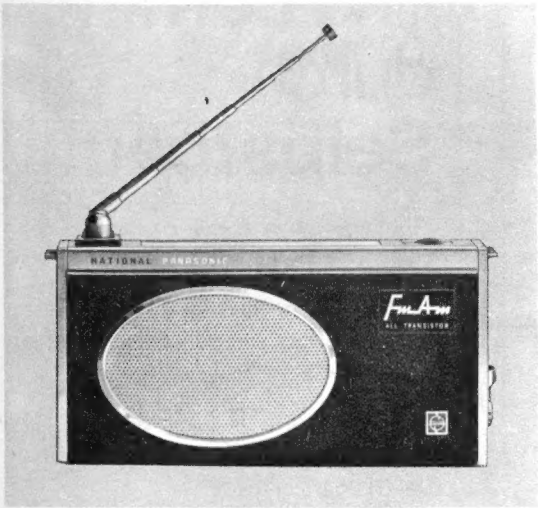
Dieses ebenfalls nur mit Transistoren bestückte Gerät vereinigt in sich alle jene Vorzüge, die sich der Ela-Techniker schon lange wünschte und die ihm neben einfachster Installation und bequemer Bedienung universelle Verwendung erlauben.



Modell 6000, 60 W Rückkopplungsfrei

Das Gerät besitzt ausgesprochene Hi-Fi-Eigenschaften. Eine Spezialschaltung verhindert die gefürchtete akustische Rückkopplung.

EMPIRE EXPORTERS 253 Broadway, New York 7, N.Y., USA



NATIONAL T-81 L

Ein Beispiel für den Qualitätsstandard der NATIONAL-Geräte: Transistor-Radio T-81 L, eine Spitzenleistung unter den Transistor-Geräten; mit UKW, Mittel- und Langwelle, großem Konzertlautsprecher und eingebauter Tonblende. Größe des Gerätes: 18 x 9,3 x 4,1 cm

Diese geschickten Hände kann keine Maschine ersetzen

Facharbeiterinnen von MATSUSHITA ELECTRIC beim Zusammensetzen von Transistoren. Ihre Geschicklichkeit ist in der ganzen Welt bekannt. MATSUSHITA ELECTRIC produziert zum Beispiel jährlich u. a. 2,5 Millionen Rundfunkgeräte. Die Einzelteile für jedes Gerät werden in eigenen Werken hergestellt. Sie durchlaufen vor dem Einbau sorgfältige Qualitätskontrollen. Die Produkte von MATSUSHITA ELECTRIC tragen den Namen NATIONAL. Man kennt und schätzt sie in mehr als 120 Ländern; sie sind ein Weltbegriff für Wertarbeit. Alle NATIONAL-Geräte sind technisch hervorragend ausgestattet. Ständige Qualitätskontrollen und die Anwendung modernster Forschungsergebnisse gewährleisten den hohen Leistungsstandard. Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Sprechanlagen, Kühlschränke, Waschmaschinen und viele andere Haushaltsgeräte von MATSUSHITA ELECTRIC haben auf dem europäischen Markt einen ausgezeichneten Ruf. Das ist der Grund, weshalb K. Matsushita die NATIONAL-Geräte jetzt dem deutschen Fachhandel und dem deutschen Konsumenten vorstellt.

National

ELEKTRISCHE UND ELEKTRONISCHE QUALITÄTSPRODUKTE

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte

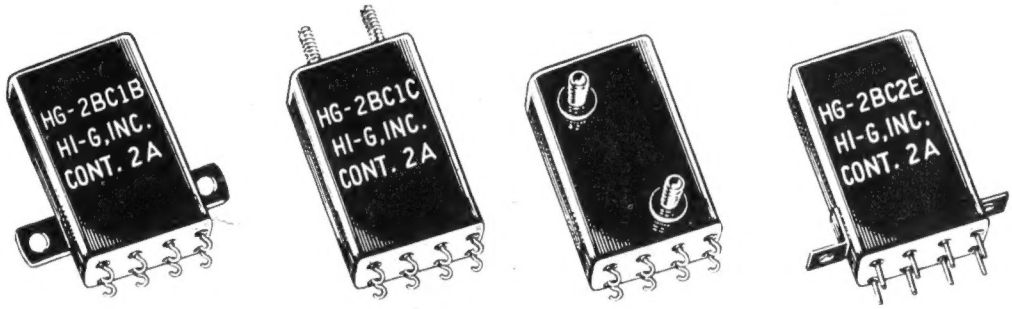
MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HULS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.

Hi-G INC.

EMPFINDLICHE Wechsel- und Gleichspannungs-
DREH-ANKER-MINIATURRELAIS nach Mil-R-5757D/13



Serie BC
mit einem oder zwei Umschaltern.
Empfindlichkeit:
25 mW bzw. 40 mW

Type	Spule	Kontakt	Gewicht	Anm.
BC	Gleichsp.	2 A (max. 6 A)	28,3 g	erhältlich mit einem oder zwei Umschaltern; versch. Gehäuseformen
BCR	Wechselsp.	2 A (max. 6 A)	28,3 g	

Spulendaten: Standardwiderstandswerte bis 10 kΩ, mit ± 10%. Kleinere Toleranzen und größere Widerstandswerte sind lieferbar.
Kontaktbelastung: Standard 2 A bei 32 V =. Spezielles Kontaktmaterial erhältlich.
Lebensdauer: 100 000 Schaltungen, standard, bei angegebener Kontaktbelastung.
Empfindlichkeit: bei Gleichspg., 25° C und zwei Umschaltern: 40 mW; bei einem Umschalter: 25 mW (Standardempfindlichkeit).
Temperatur:
Gleichspannungstypen: —65° C bis +125° C standard.
Wechselspannungstypen: —65° C bis + 85° C standard.
Typen für höhere Temperaturen sind lieferbar.
Erschütterungsfestigkeit: 20 g bis 2 000 Hz, standard.
Stoßfestigkeit: 50 g für 11 m/sec für Standardempfindlichkeiten (30 g für 11 m/sec für beste Empfindlichkeit). Bei diesen Werten findet keine Kontaktunterbrechung statt, weder im erregten noch im unerregten Zustand.
Gehäuseabdichtung: Gefüllt mit Stickstoff (standard), 33 mm/Hg-Überdruck (standard); auf Wunsch mit Helium oder trockener Luft.
Prüfspannungen: Kontakte-Gehäuse: 1 kV_{eff} 60 Hz, einzelne Anschlüsse untereinander: 500 V_{eff} 60 Hz (standard). Höhere Werte auf Anfrage.

Fordern Sie den Hi-G Katalog an!

NEUMÜLLER & CO. GMBH 8 München 13, Schraudolphstr. 2a, Telefon 29 97 24, Telex 5-22 106

Heathkit
von Daystrom in der ganzen Welt millionenfach bewährt

HF- und NF-Meß- und Prüfgeräte für Labors Service Unterricht

als Bausatz oder Gerät

HEATHKIT von Daystrom

Heathkit

Oszillografen
Röhrenvoltmeter
RC-Generatoren
RLC-Meßbrücken
Klirrfaktormeßgeräte
Tonfrequenzanalysatoren
Elektronische Schalter
Stromversorgungsgeräte
R+C-Dekaden
Stufenwiderstände
Stufenkondensatoren
HF-Generatoren
Signalverfolger
Fernsehwobbler
Transistorprüfgeräte
Analogrechner
Elektronische Orgeln
HiFi-Anlagen
Echolote
Peilempfänger
Drehzahlmesser
Funkamateurgeräte
Sichtgeräte zur Prüfung von Kfz-Zündanlagen

Heathkit = Sparen und Lernen durch Selbstbau

Für unsere Adressenkartei bitten wir alle Interessenten um Mitteilung Ihrer genauen Anschrift. Sie erhalten dann laufend kostenlos unsere aktuellen Informationen

DAYSTROM GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Strasse Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

Hitachi. Ltd.
Tokyo Japan

HITACHI TRANSISTOR RADIO WH-628

Kleinstes Format der Welt in seiner Art. 6-Transistor-Empfänger für Mittelwelle (535—1605 kHz) und Langwelle (155—350 kHz). Dauermagnetischer Lautsprecher, Klangfarberegler. Gehäuse aus stoßfester Plastik, dazu feste Ledertasche.

HITACHI TRANSISTOR RADIO WH-628 R

Ein 6-Transistor-Kleinempfänger für Mittelwelle (535—1605 kHz) und Langwelle (155—350 kHz). Dauermagnetischer Lautsprecher, Klangfarberegler. Gehäuse aus stoßfester Plastik, dazu feste Ledertasche.

HITACHI TRANSISTOR RADIO WH-859

Tragbares 8-Transistor-Gerät für Mittelwelle und zwei Kurzwellenbereiche. Eingebaute Ferritantenne, Teleskopantenne, Entfernungsschalter, 6,5×10-cm-Lautsprecher, Ohrhörer, Drahtantenne, stabile Ledertasche.

HITACHI TRANSISTOR RADIO KH-915

Ein 9-Transistor-Gerät für UKW-Empfang in dem Bereich F. M. (V. H. F.) 86,5—108 MHz. Hochempfindlich, störungs- und verzerrungsfrei arbeitend. Stereomultiplex-Anschluß, horizontal und vertikal verstellbare Teleskopantenne, zwei Anschlüsse für Magnetohrhörer.

HITACHI TRANSISTOR RADIO XH-1002

3-Band-Superheterodynempfänger mit 10 Hitachi-Transistoren für Ultrakurz-, Mittel- und Langwellenbereiche, OTL-Lautsprecher. Schwenkbare Stabantenne, Skalenbeleuchtung, Klangfarberegler, Abstimmungsskala, Anschluß für Plattenspieler.

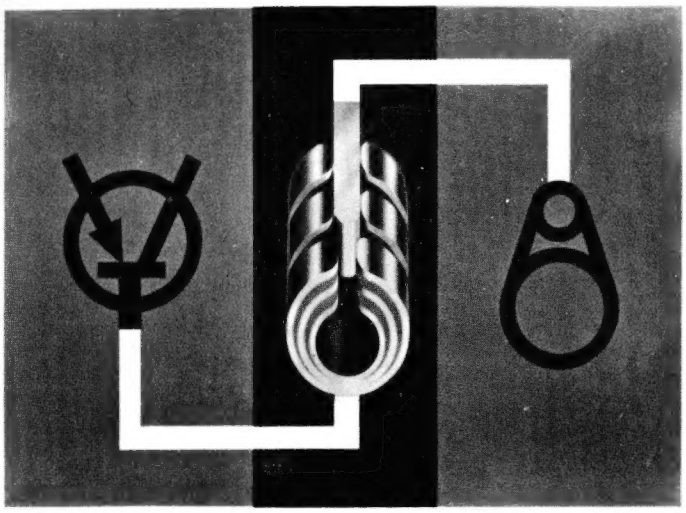
GOSHO

EXPORT UND IMPORT GmbH

2 Hamburg 1 · Raboisen 101-103 · Telefon 33 50 53/54, 33 33 74 · Telex 2-13425

Telegramm-Adresse „GOSHO HAMBURG"

TUCHEL-KONTAKT



Elektronische Systeme steuern, regeln, überwachen, übertragen und verbinden — **steckbar gemacht** — die Elektronik mit der Mechanik zu einer funktionssicheren Einheit. Das **TK**-PRINZIP erfüllt die physikalischen Gesetze, die Präzision führt zu hoher Qualität. Steckbare selbstreinigende Vielfachkontakte sind verlustarm, rüttelsicher, klimafest — betriebssicher. **Steckbar machen** — bedeutet technischen Fortschritt, viele technische und wirtschaftliche Probleme sind nur mit steckbaren elektronischen Baugruppen zu lösen — deshalb steckbar machen —. **Wo steckbar machen:** Die Anwendungsgebiete liegen in fast allen Bereichen der Technik. **Wann steckbar machen:** Gleich zu Beginn der Konstruktionsplanung, damit Ihr Erzeugnis in einem größeren Bereich anwendbar und konkurrenzfähig wird — vereinfachter Kundendienst — steckbare automatische Programme. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen, elektronische Anlagen —. **Wie steckbar machen:** Mit dem **TK**-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.

T 3468 **T 3469**
T 3470 **T 3471**
Hochfrequenzdichte Kabelkupplung
Baureihe 7 polig
Nennstrom 3 A
Nennspannung 250 V ~
Für steckbare Niederfrequenzgeräte und Leitungen, die störungsfrei in Hochfrequenzfeldern arbeiten müssen.

Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

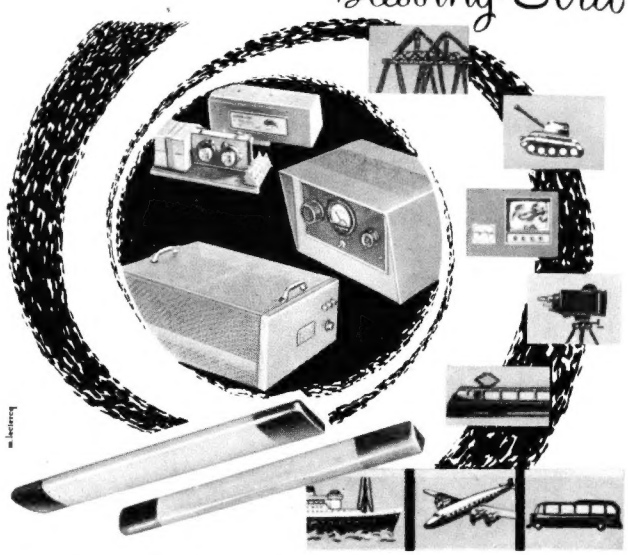
TUCHEL-KONTAKT GMBH

7100 Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Fernsprecher *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

Hochleistungs-Transistor-Umformer bis 5 kVA

Blessing-Etra



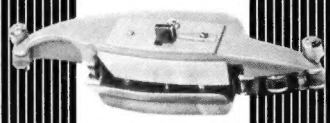
Als größte Spezialfabrik auf diesem Gebiet in Europa liefern wir für alle Verwendungszwecke Transistor-Notstrom-Umformer, Transistor-Umformer sowie Transistor-Fluoreszenz-Beleuchtung. Ausgangsspannung rechteckförmig oder mit annäherndem Sinus (Formfaktor 0,71). Notstrom-Umformer mit automatischer Umschalteinrichtung und Ladegleichrichter eingebaut. Keine Wartung und kein Verschleiß, betriebssicher, hoher Wirkungsgrad 80—90%, gesichert gegen Verkehrtpolung, Kurzschluß und Überbelastung. Frequenzstabilisiert. Lieferbar für jede Sekundärspannung und Frequenz; für Eingangsspannungen von 6 bis 220 V Gleichstrom und für Leistungen ab 60 VA bis 5 kVA, ein- oder mehrfasig. Geringes Gewicht und kleine Abmessungen. Bitte Preise und Prospekte anfordern.

BLESSING ETRA S.A.

50-52 Boulevard Saint Michel, Brüssel
Telefon 35 41 96 · Fernschreiber 21 012
Werk in Beerse, Antwerpsesteenweg 21

VOLLMER **VIELEN** **VORAUS**

M10



Kopfträger bestückt mit BOGEN-Köpfen

Kofferabmessungen für Mono und Stereo einheitlich!

Eberhard Vollmer, 731 Plochingen
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte

Musikfreunde sind begeistert –

Fachleute sind erstaunt!

Jahrelange Entwicklungsarbeiten waren nötig, um Ihnen den neuen DYNAPHON-UKW-Professional-Tuner in höchster technischer Präzision vorzustellen.

Hi-Fi-Verstärker, Plattenspieler und Schallplatten haben ein sehr hohes Niveau erreicht. Ein schwaches Glied blieb bis jetzt immer noch die vom gewöhnlichen Empfänger frequenzmäßig beschränkte und meist verzerrungsreiche Wiedergabe. Der Musikfreund konnte eigentlich nur bei der Schallplattenwiedergabe die Qualität seiner Hi-Fi-Anlage voll ausschöpfen. Jetzt ist es anders. Der neue DYNAPHON-UKW-Breitband-Tuner von Radio-Iseli läßt sich mit Leichtigkeit an jedem Hi-Fi-Verstärker anschließen und liefert auch in schlechter UKW-Empfangslage ein verzerrungsfreies Signal mit hoher Dynamik. Die hohe Qualität konnte nur dadurch erreicht werden, weil die Herstellung jedes einzelnen Gerätes geradezu laboratoriumsmäßig mit höchster Präzision und sprichwörtlicher schweizerischer Genauigkeit erfolgt. Einige europäische Sendestudios benützen den DYNAPHON-UKW-Tuner als Kontroll-Empfänger.

Die technischen Daten beweisen, wie verblüffend niedrig der Preis für dieses Supergerät ist. Der DYNAPHON-UKW-Tuner ermöglicht, Anlagen durch dieses Gerät wirkungsvoll und erschöpfend zu ergänzen.

Technische Daten für den DYNAPHON-UKW-Professional-Tuner 62 B Gabler

Eingang	240 Ohm symmetrisch
Frequenzbereich	87,5—100 MHz
Signal/Rauschverhältnis	30 dB bei 1 µV
Bandbreite	bei ± 90 kHz — 3 dB
Diskriminator-Spitzenabstand	500 kHz
Trennschärfe	bei ± 300 kHz 55 dB
Spiegelfrequenzabstand	60 dB
Begrenzung	Die NF-Spannung schwankt um max. ± 1 dB bei Eingangsspannung zwischen 1 µV und 100 mV
Klirrfaktor	0,3% bei ± 75 kHz Hub
Temperaturgang des Oszillators	± 10 kHz nach 1 Stunde

Ausgangsspannung max. 3 Volt an ca. 800 Ohm (regelbar). Auf Wunsch CCIR-Norm-Ausgang. 4,4 V an 600 Ohm symmetrisch

Hochglanzverchromtes Chassis, Goldabgeschirmte Eingangskreise, Streuarmer Netztrafo mit Spezialblech, Cascode-Eingang, 4 ZF-Stufen, 2 Begrenzer, 9 Röhren + 4 Dioden, Kanalmitte- und Feldstärke-Anzeige, 3fach Split-Stator-Drehkondensator mit keramischer Achse.
Länge 35,5 cm, Tiefe 20,0 cm, Höhe 11,5 cm

Preis DM 985.–

Wiederverkäufern und branchenangehörigen Fachleuten gewähren wir interessante Rabatte. Verlangen Sie unsere Offerte.

RADIO-ISELI AG HI-FI STEREO

Abteilung für Elektronische Apparate

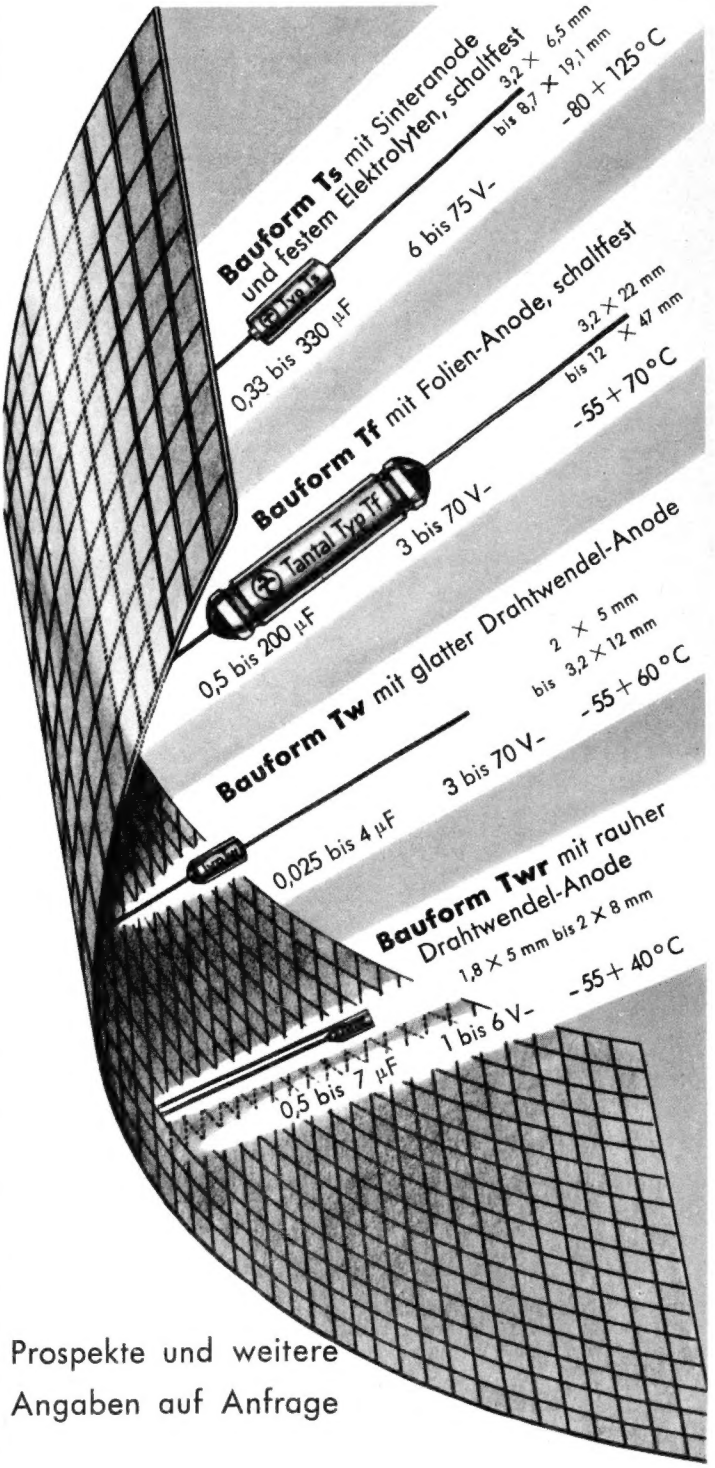
Zürich 1, Rennweg 22, Telefon 27 44 33, Schweiz

HYDRA WERK

TANTAL ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für hochwertige transistorisierte elektronische Geräte

Hohe Betriebssicherheit – Niedrige Verluste
Kleine Abmessungen – Geringe Reströme
Günstige Temperatur- u. Frequenz-Abhängigkeit der Kapazität

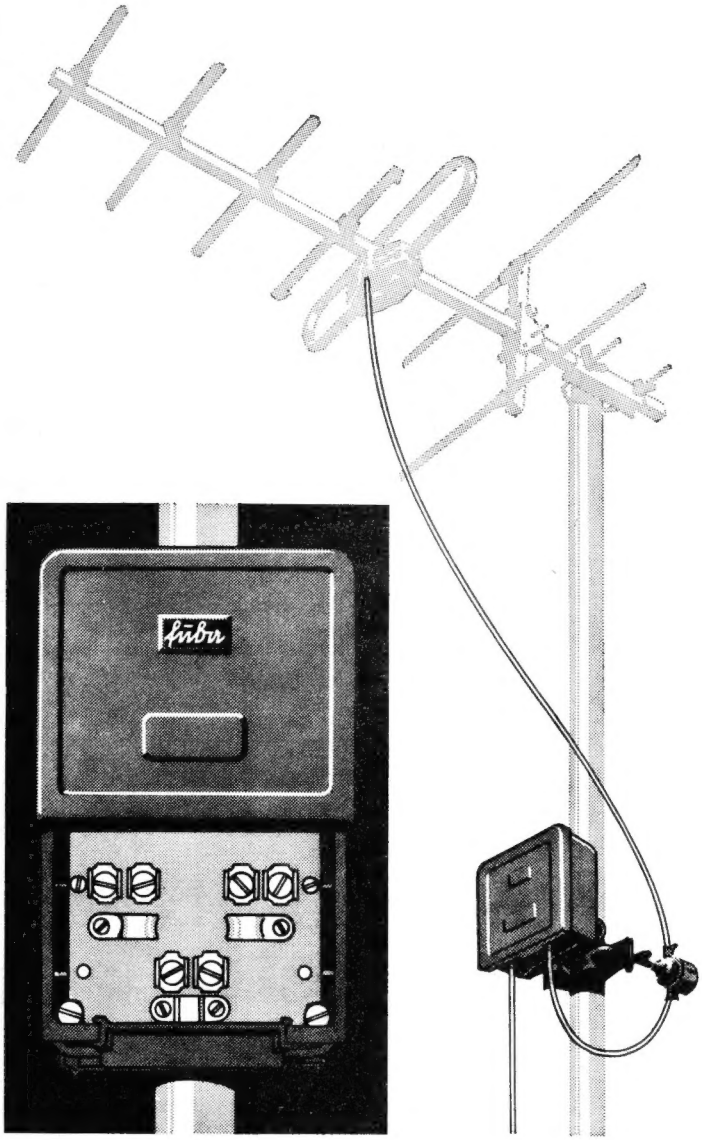


Prospekte und weitere Angaben auf Anfrage

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT
1 BERLIN 65

215

Große Deutsche Funkausstellung 1963 Berlin: Halle VII, Stand 741



fuba-Transistoren-Verstärker TR 1 E **III** / TR 1 E **IV/V**

erzielen in Einzel-Antennen-Anlagen der Bereiche **III, IV/V** eine ausgezeichnete Verstärkung.

Sie sind besonders geeignet für die Verstärker-Nachrüstung schon bestehender Antennen-Anlagen* unabhängig von Baujahr, Fabrikat und Typ.

Eingang und Ausgang sind wahlweise für 60- oder 240 Ω ausgelegt.

*Diese Transistoren-Verstärker ermöglichen im Zusammenhang mit qualifiziertem Niederführungs-Material unter sinnvollem Einsatz der fuba-Fixus-Isolatoren oftmals verblüffende Empfangsverbesserungen.

fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.
(3202) BAD SALZDETFURTH · TEL. *222

Z 18/6/63

SERVICE-KLEIN-OSZILLOGRAF PICOSCOP EO 1/7

Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für die Anwendgebiete:

- **Fernsehtechnik**
- **Funktechnik**
- **Elektronik**
- **Amateurfunk**
- **Lehrzwecke**

TECHNISCHE DATEN:
Eingebautes Kippteil 1 Hz - 100 kHz, X+Y-Verstärker mit symmetr. Ausg., Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz.

Y-EINGANG:
1 MΩ < 16 pF mit Teilerkopf, 10 MΩ < 8 pF. Masse: Höhe 185, Breite 125, Tiefe 205 mm. Gewicht: 4,5 kg **398.–**

ZUBEHÖR:
1 Meßkabel abgeschirmt, 1 Lichtschutztubus, 1 Meßplatte, 1 Netzkabel

SONDERZUBEHÖR:
Meßkabel mit Teilerkopf 10:1 **23.95** PHOTOTUBUS **9.50**

BEACHTEN SIE BESCHREIBUNG IN DIESEM HEFT!

Nachnahme-Versand – Kein Risiko. Volles Rückgaberecht innerhalb 8 Tagen.
Bezugsquellennachweis durch:

CTR-ELEKTRONIK
ALLEINVERTRIEB
WERNER CONRAD
8452 **HIRSCHAU/OPF.** Abt. F 15
RUF 222-224 FERNSCHREIBER 06-3805

FUNKAUSSTELLUNG BERLIN · HALLE 7 · STAND 704

drahtlos sprechen mit Tokai-Sprechfunk

Super phone
TC-130
12 TRANSISTOR

TOKAI-Sprechfunkgeräte sind 100000fach bewährt. Modell TC 130 postgeprüft und unter FTZ-Nr. K 411/63 auch mit Fahrzeugantenne Modell SB 27 zugelassen.
Eingebaute Rauschsperre
Anschlüsse für:
220-V-Netzgerät, 12-V-Autobatterie, Kopfhörer, Mikrofon, Außenantenne.
Folg. Zubehör im Preis enthalten:
1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kleine Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz
Lieferung sofort ab Lager
Für den Fachhandel Rabatte
Sämtliche Ersatzteile auf Lager
Eigene Kundendienstwerkstätte

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

4 DÜSSELDORF Adersstraße 43 Telefon 0211-23737/15538
Fernschreiber 08-587 446

PAL = PHASE ALTERNATION LINE

Merkmale des von Telefunken vorgeschlagenen Farbfernseh-Systems

Die kontinentale Einigung über das für die europäischen Verhältnisse günstigste Farbfernseh-System ist bekanntlich der wichtigste Schritt vor der Einführung des Farbfernsehens in den einzelnen Ländern. Demzufolge wird gegenwärtig in den Laboratorien aller maßgeblichen Institutionen ebenso wie bei der praktischen Erprobung der zur Wahl gestellten Systeme vordringlich an der Lösung dieses Problems gearbeitet. Eine von der EBU (European Broadcasting Union – Europäischer Rundfunkverein) gegründete Arbeitsgruppe, in der auch Experten der Postverwaltungen und der Industrie der beteiligten Länder vertreten sind, hat drei Farbfernseh-Systeme zur Überprüfung ausgesucht: das in den USA und in Japan bereits eingeführte NTSC-System (so benannt nach dem National Television System Commitee), das in Frankreich entwickelte Secam-System (= Sequentielle avec memoire) und ein in der Bundesrepublik vorgeschlagenes Verfahren, das PAL-System (Phase Alternation Line).

Das von Walter Bruch im Grundlagenlabor der Telefunken GmbH in Hannover entwickelte PAL-System ist im Januar dieses Jahres erstmalig der EBU-Arbeitsgruppe vorgeführt worden. Die dabei hervorgetretenen Fortschritte gegenüber dem älteren NTSC-Verfahren waren so überzeugend, daß sich die EBU sehr ernsthaft mit diesem Verfahren beschäftigt. Außer der BBC in London, die das PAL-System demnächst in ihre drahtlosen Versuchssendungen mit einbeziehen will, werden auch andere europäische Rundfunk- und Fernsehgesellschaften mit diesem Verfahren experimentieren.

Das auf dem NTSC-System aufgebaute PAL-Verfahren zeichnet sich durch folgende Vorzüge aus:

- *es verbindet die guten Eigenschaften des NTSC-Verfahrens mit der Unabhängigkeit gegen Phasenverzerrungen auf dem Übertragungsweg, dem Hauptvorteil des Secam-Systems, ohne sich im Prinzip allzuweit vom NTSC zu entfernen,*
- *es ist unempfindlich gegen Bandbegrenzungen (Einseitenband-Fehler),*
- *die Farbtonübertragung ist fehlerfrei, so daß ein Nachstellen von Hand am Empfänger wie bei NTSC nicht erforderlich ist,*
- *die Wiedergabe von auf Magnetband aufgezeichneten Farbbildern wird gegenüber dem NTSC-System verbessert,*
- *neben dem perfekten PAL-Empfänger, der eine Laufzeitleitung enthält, erlaubt das System die Konstruktion eines vereinfachten Empfängers unter Beibehaltung der wichtigsten Vorteile des Verfahrens.*

Bei allen Farbfernseh-Verfahren wird dem sogenannten Leuchtdichtesignal (Helligkeit), das für die Wiedergabe mit einem Schwarzweiß-Empfänger wichtig ist, die auf einen Träger aufmodulierte Farbinformation überlagert. Die Farbart (Farbe), gekennzeichnet durch Farbton und Farbsättigung, erfordert die gleichzeitige Übertragung zweier zusätzlicher Signale, die z. B. beim NTSC-System auf einen Farbträger in sogenannter Quadraturmodulation gleichzeitig aufmoduliert werden. Dabei entsteht ein Wechselstrom-Signal, das sowohl in seiner relativen Phasenlage als auch in seiner Amplitude moduliert ist. Hierbei bestimmt die Phasenlage den Farbton und die Amplitude die Farbsättigung im Empfänger.

Bei normalen Farbübertragungen kommen erfahrungsgemäß nur verhältnismäßig geringe Farbsättigungen vor. Sie liegen z. B. bei Übertragungen von Farbdiapositiven und Filmen im Mittel bei etwa 15 bis 20 %, woraus sich zwangsläufig für die Farbträgeramplitude die gleichen niedrigen prozentualen Werte ergeben. Bei farblosem Bild verschwindet der Farbträger sogar vollkommen, so daß im Schwarzweiß-Empfänger der störende Träger bei der im Mittel stark verminderten Amplitude auch sehr viel weniger sichtbar ist und bei farblosen Bildern sogar völlig entfällt. Diese vorteilhafte Eigenschaft des NTSC-Systems sollte deshalb beim neuen europäischen Farbfernseh-Verfahren möglichst beibehalten werden.

Die Abhängigkeit des im Empfänger wiedergegebenen Farbtones von den auf dem Übertragungswege auftretenden Phasenverzerrungen ist dagegen ein wesentlicher Nachteil der NTSC-Systeme. Solche Verzerrungen, die am Empfänger als Farbtonverfälschungen sichtbar werden, können z. B. dann auftreten, wenn der Farbträger, der dem Leuchtdichtesignal überlagert ist, von diesem durch die Kennlinien der Sende- und Empfängerröhren bzw. Transistoren hin- und hergeschoben wird. Da außerdem beim Empfang verschiedener Sender gelegentlich unterschiedliche Übertragungseigenschaften auftreten, erfordert diese Art der Farbtonübertragung am Empfänger einen von Hand einstellbaren Knopf, mit dem der Fernsehzuschauer versuchen muß, den richtigen mittleren Farbton einzustellen.

Beim PAL-System dagegen ist dieser Knopf nicht notwendig, denn das System kompensiert *phasenabhängige Übertragungsfehler automatisch*, obwohl hierbei die für den Schwarzweiß-Emp-

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

Ein vollständiges Lautsprecher-Programm

Der große HiFi- und Studio- Lautsprecher L 80 war eine der "Messesensationen" von Hannover. Er krönt ein einzigartiges Programm von hochwertigen Lautsprechereinheiten für Musikanlagen. Braun bietet Lautsprecher für alle Ansprüche.

L 02 — Zusatzlautsprecher für Mittel-Hochton, zum Hängen oder Stellen, DM 55.-

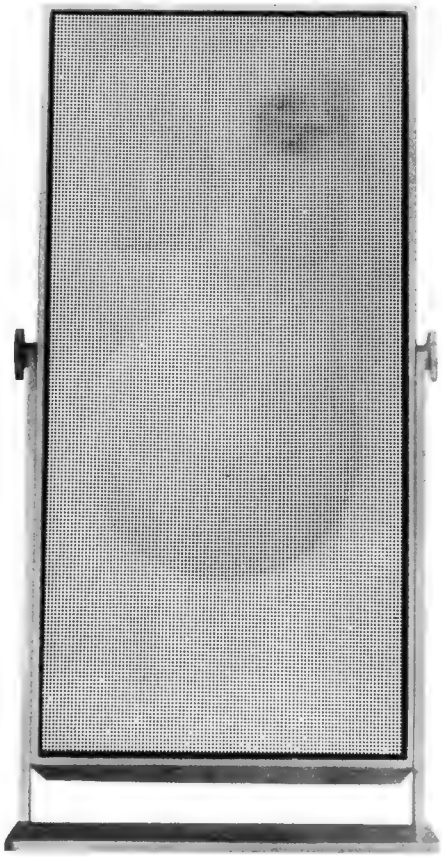
L 20, L 40 — Regallautsprecher, auch in String einzuhängen, weiss oder graphit. L 20 offenes System DM 149.-; L 40 HiFi DM 185.-

L 46 — HiFi-Flachlautsprecher, wie ein Bild an die Wand zu hängen. Breiter Frequenzumfang 40-20000 Hz. DM 267.-

L 50, L 60 — Boxen mit abschraubbarem Fußgestell. Große Klangfülle und Belastbarkeit. L 50 Baßreflex, DM 295.-; L 60 HiFi DM 390.-

LE 1 — Elektrostatischer HiFi-Lautsprecher. Außerordentlich naturgetreue Wiedergabe. Anschluß an CSV 13/60. DM 795.-

L 80 — Höchste Wiedergabetreue. Bässe bis 25 Hertz. Hochtonwiedergabe durch Bändchenlautsprecher, bis 25000 Hertz DM 1295.- mit Fußgestell.



BRAUN

fänger günstige NTSC-Modulationsart im wesentlichen beibehalten wird. Um diese Kompensation durchführen zu können, wird am Sender die Phase eines der beiden Modulationsvektoren, aus denen die „Quadraturmodulation" zusammengesetzt wird, von Zeile zu Zeile um 180° umgeschaltet; daher auch die Bezeichnung PAL (Phase Alternation Line).

Im Empfänger macht PAL von einer ganz *neuartigen Demodulationsart* Gebrauch, mit der die beiden vom Sender übertragenen, die Farbart bestimmenden Signale ohne Übertragungsfehler wiedergewonnen werden. Die während einer Zeile übertragenen Farbinformationen werden hierzu um eine Zeilendauer verzögert und anschließend mit der Information der folgenden gleichphasig zusammengefügt. Eine phasenrichtige trägerfrequente Summierung der beiden unterschiedlichen Zeileninformationen spaltet nun das eine Signal und eine Subtraktion das andere, unbeeinflußt von Phasenfehlern, ab. Hierfür braucht man, ähnlich wie der Secam-Empfänger, eine *Verzögerungsleitung*, die etwa nach folgendem Prinzip arbeitet: Das trägerfrequente Farbsignal von etwa 4,43 MHz wird zunächst in einem Keramikwandler, der auf einen Glasstab gekittet ist, in eine Ultraschallwelle umgewandelt. Diese Welle durchläuft anschließend den Glasstab und erreicht nach Ablauf der Zeilendauer (etwa 64 µsec) das Ende des Stabes, wo sich ebenfalls ein Wandler befindet, der sie wieder in eine Trägerfrequenzspannung zurückwandelt. Eingangs- und Ausgangssignal werden daraufhin, nachdem sie auf gleiche Größe gebracht sind, in einer Widerstandsbrücke summiert bzw. in einer anderen subtrahiert. Die Wirkung des Demodulators kann vereinfacht etwa folgendermaßen dargestellt werden: Die beiden in einer Zeile um 90° versetzt aufmodulierten Signale sind als komplexe Größe zu betrachten und werden in der nächsten Zeile am Sender so umgeformt, daß am Empfänger die konjugiert komplexe Größe ankommt. Die Addition zweier solcher Größen gibt bekanntlich den doppelten Realteil und die Subtraktion der beiden den doppelten Imaginärteil.

Die im Sender eingeführte Umschaltung macht auch im Empfänger einen Umschalter notwendig, der jedoch nur aus einem einfachen Diodenschalter besteht, mit dem eines der beiden Signale synchron zum Sender von Zeile zu Zeile umgepolt wird.

Beim Secam-System wird die Phasenunabhängigkeit dadurch erreicht, daß man auf die Übertragung je einer Farbinformation pro Zeile verzichtet und am Empfänger die für die Farbwiedergabe erforderliche Anwesenheit von zwei Signalen durch einen Kunstgriff simuliert. *PAL überträgt* dagegen *beide Farb-Informationen voll* und nutzt für die Bildung der Farbsignale vier Informationen aus (je zwei für eine Zeile). Diese integrierende Wirkung ergibt eine wesentliche Verbesserung der Bildwiedergabe und außerdem eine von Übertragungsverzerrungen völlige Unabhängigkeit des Farbtones. Als Mehraufwand gegenüber dem NTSC-Empfänger sind die Verzögerungsleitung – sie wird allerdings wie schon vorher gesagt auch beim Secam-System benötigt – und der elektronische Schalter erforderlich. Hinsichtlich der Verzögerungsleitung ist jedoch wegen ihres einfachen technischen Prinzips zu erwarten, daß sie bei größeren Stückzahlen genügend billig herzu-

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

stellen ist. Neue Schaltungsentwicklungen für eine vereinfachte Verzögerungsleitung mit nur *einem* Wandler werden zu einer weiteren sehr wesentlichen Verbilligung führen.

Ein ganz besonderer Vorteil des PAL-Systems wird noch in seiner *Unabhängigkeit von Einseitenband-Verzerrungen* gesehen. Die drei verschiedenen europäischen 625-Zeilen-Systeme, bei denen das Farbfernsehen eingeführt werden soll, unterscheiden sich nämlich dadurch voneinander, daß ihre Videobänder verschieden breit sind. Das hat zur Folge, daß sich Einseitenbandverzerrungen ergeben können, wenn das Spektrum eines angebotenen Videosignals breiter ist als dasjenige, das vom Sender abgestrahlt werden kann. Dagegen bietet das PAL-System die Möglichkeit einer breitbandigen Übertragung des Signals bis zum Sender, wo es dann – wenn notwendig – ohne Schaden beschnitten werden kann. Das ist unschädlich, da von Zeile zu Zeile beide Seitenbänder der Farbinformation vertauscht ausgestrahlt werden und am Empfänger infolge der Trägerfrequenz-Addition zweier Zeilen auch nach der Beschneidung noch beide Seitenbänder – allerdings nur scheinbar – zur Verfügung stehen. Das nicht abgeschnittene Seitenband der vorhergehenden Zeile tritt nämlich dabei an die Stelle des abgeschnittenen der laufenden Zeile.

Bei nicht allzu großen Phasenfehlern im Übertragungsweg kann für das PAL-Verfahren ein wesentlich *vereinfachter Demodulator* (Decoder) ohne Verzögerungsleitung gebaut werden, der sich im Aufwand wenig von dem des NTSC-Demodulators unterscheidet. Wird bei einem normalen NTSC-Empfänger in einen der beiden Demodulatoren ein elektronischer Umschalter eingefügt, der von Zeile zu Zeile den Farbträger um 180° dreht, dann erscheinen auf der Bildröhre bei Übertragungsfehlern in zeitlich aufeinanderfolgenden Zeilen die Farbverfälschungen komplementär. Aus beiden Zeilen bildet das Auge aber den Farbmittelwert, so daß sich ziemlich genau die Sollfarbe ergibt. Allerdings können bei zu großem Fehler die komplementär verfärbten Zeilen einzeln sichtbar werden. Diese Fehlerkompensation des einfachen Empfängers ist innerhalb der praktisch vorkommenden Fehlergrenzen völlig ausreichend, so daß auch damit schon eine entscheidende Verbesserung gegenüber dem NTSC-Empfang erreicht wird. Diese wird noch dadurch unterstrichen, daß durch die Möglichkeit, auch *ohne* Verzögerungsleitung arbeiten zu können, das PAL-System sehr universell ist.

Die *Kompatibilität* des neuen Systems entspricht etwa der des NTSC-Verfahrens, allerdings mit einer geringfügig geänderten Farbträgerfrequenz. Seine große Ähnlichkeit mit dem NTSC-System erlaubt es, einfache Umsetzer zu bauen, die ein NTSC-Signal (mit der geänderten Farbträgerfrequenz) in PAL oder umgekehrt ohne Neumodulation umzusetzen gestatten. Darüber hinaus sind die Rausch- und sonstigen Störeigenschaften genauso gut wie diejenigen des NTSC-Systems. Diese nahe Verwandtschaft dürfte es ermöglichen, daß die bei den bisherigen Experimenten mit dem NTSC-Verfahren gesammelten Erfahrungen weitgehend verwertet werden, zumal jeder PAL-Empfänger bei gleichen Modulationssignalen (J′ und Q′) durch einfaches Umschalten ohne Mehraufwand als NTSC-Empfänger verwendbar ist.

FUNKSCHAU-Studienreise zur Funkausstellung Berlin

Auch in diesem Jahr erfreut sich die vom Verlag der FUNKSCHAU in Verbindung mit dem Wirtschaftsdienst Studienreisen der Hapag-Lloyd-Reisebüro-Organisation ausgeschriebene Flug-Studienreise zur Funkausstellung Berlin eines erfreulichen Zuspruchs. Leider mußte der Anmeldeschluß mit Rücksicht auf die Flugplatz- und Pensions-Buchungen seinerzeit auf einen allzu frühen Termin festgesetzt werden. So früh konnte sich mancher, der gern mit nach Berlin geflogen wäre, nicht entscheiden.

Wir freuen uns, daß wir auch solchen Lesern, die sich so früh nicht entschließen konnten, heute noch einige Plätze anbieten können. Einige ausländische FUNKSCHAU-Leser (sogar in Südamerika fand diese preisgünstige Reise Interesse!) mußten ihre Meldung rückgängig machen, weil sie mit den von ihnen in Santiago de Chile gebuchten Transatlantik-Flügen die deutschen Ausgangsplätze der FUNKSCHAU-Studienreise nicht rechtzeitig erreichen. Ihre Plätze wurden frei, und wir sind deshalb heute in der Lage, interessierten FUNKSCHAU-Lesern noch einige Plätze nach Berlin anzubieten. Der Abflughafen kann gemäß der nachstehenden Aufstellung frei gewählt werden.

Die 6tägige Flug-Studienreise wird vom 30. August bis 4. September durchgeführt. Einschließlich Unterbringung in guten Hotelpensionen und Frühstück, sämtlichen Besichtigungen und zweimaligem Eintritt in die Funkausstellung betragen die Teilnehmer-Preise:

pro Person ab und bis

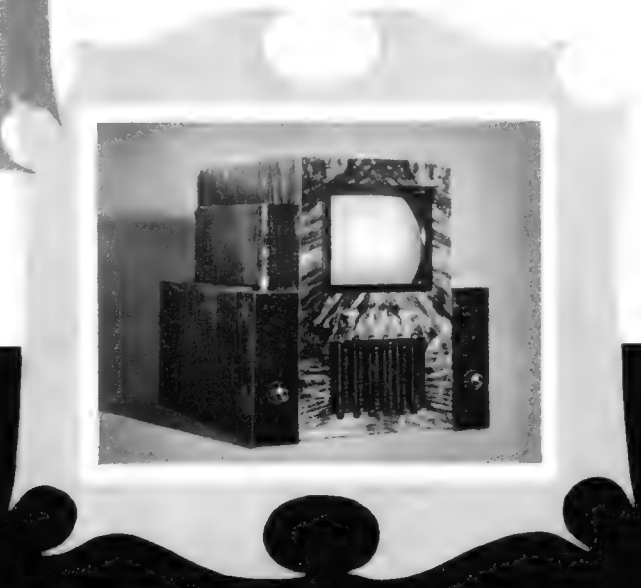
Hannover: 302 DM **Hamburg:** 316 DM **Bremen:** 351 DM **Nürnberg:** 364 DM **Frankfurt a. M.:** 382 DM **Düsseldorf:** 399 DM **München:** 411 DM **Stuttgart:** 414 DM

Für die Teilnehmer der Studienreise sind außer Stadt- und Havelrundfahrten folgende *Besichtigungen* vorgesehen: 31. 8. Studios des Senders Freies Berlin; 2. 9. Bosch-Elektronik (Antennen-Fabrikation u. a.) und Wolfgang Bogen (Tonköpfe für Tonbandgeräte), 3. 9. Loewe-Opta (Empfänger-Fabrikation).

Wer noch teilnehmen will, schreibe sofort an den *Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach,* oder an den *Wirtschaftsdienst Studienreisen, 6 Frankfurt/Main, Kirchnerstraße 4.*

Von Anfang an dabei...

Loewe Ortsempfänger OE 333
der erste Rundfunkmillionär



Loewe Fernsehgerät
Modell 1936

1923

1963

40 Jahre
Rundfunk

40 Jahre
Loewe Opta

LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

Große
Deutsche
Funkausstellung
1963 Berlin 30 Aug. 8 Sept.

Wir stellen aus in der Halle I/Ost · Stand 104

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Nachrichten-Satelliten

Was man lernte und was man erhofft

Es war ein ausgezeichneter Gedanke, den Themenkreis des diesjährigen Internationalen Fernseh-Symposiums in Montreux auch auf die Satelliten-Nachrichtentechnik auszudehnen, zumal Referenten von Rang zur Verfügung standen, wie etwa E. F. O'Neill, der „Vater" des Telstars. Er sprach über die Erfahrungen mit diesem Satelliten, dessen geringe Senderleistung (2 W) mit Rundstrahlung, d. h. Antennengewinn = 0 dB, erhebliche Aufwendungen bei den Bodenstationen verlangte. Wie O'Neill mitteilte, entsprachen die Ausbreitungsverluste fast genau den Vorausberechnungen, es gab hier ebensowenig unerwartete Erscheinungen wie bei den Bedingungen, die der Satellit im Weltraum antraf. Infolgedessen gelang es, die Temperatur der Elektronik stets zwischen 18 und 26 °C zu halten, gleichgültig ob der Satellit den Erdschatten durcheilte oder im Sonnenlicht war. Seine Rotation sank von ursprünglich 177 U/min stetig ab; sie lag nach sechs Monaten bei 100 U/min und wird nach zwei Jahren etwa 25 U/min erreicht haben. Eine wesentliche Erkenntnis war jedoch die Leistungsverminderung der Solarzellen durch die intensive Bestrahlung im Van-Allen-Gürtel. Sie liefern, wenn der bisher beobachtete Verlauf anhält, nach einem Jahr anstelle von 600 mA nur noch 390 mA. Man wird daher bei künftigen Telstar-Experimenten die Bahn so legen, daß sie den Van-Allen-Gürtel weniger berührt. Unerwartet stark war die Elektronenladung und die daraus resultierenden Ionisationseffekte bei Transistoren der Kommandoschaltung, so daß Telstar I Ende 1962 für fünf Wochen ausfiel, bis man die Ursache erkannte und die Störungen durch Funkbefehle beheben konnte.

Dr. H. Carl (Stuttgart) referierte über die Übertragungseigenschaften von aktiven Nachrichtensatelliten im Hinblick auf ihre Eingliederung in Nachrichtenkreise auf der Erde. Er bewies, daß keinerlei grundsätzliche Schwierigkeiten bestehen. Bei den jetzigen Satelliten, etwa vom Typ Telstar, und den bestehenden Bodenstationen mit Hornparabolantennen mit 57 dB Gewinn, lassen sich bei einem 525-Zeilen-Fernsehbild Rauschabstände zwischen 52 und 58 dB erreichen und damit der vom CCIR empfohlene Wert von 55 dB für interkontinentale Fernsehübertragungen. Störend ist allerdings die gegenwärtig geringe Senderleistung des Satelliten; man verzeichnet manchmal Feldstärkeeinbrüche, so daß der Empfangspegel an der Bodenstation bis auf −100 dBm[1]) fällt und der Rauschabstand sich auf 45 dB vermindert. Angestrebt wird eine Satelliten-Senderleistung von 25 bis 75 W. Dann könnte man u. U. auch einfachere Bodenstationen einschalten und wäre nicht unbedingt auf die extrem großen und teuren Anlagen wie in Andover, Pleumeur-Bodou, Goonhilly und später in Raisting angewiesen, die sich nur wenige Postverwaltungen bzw. Gesellschaften leisten können.

Mit großem Freimut behandelte ein Mitarbeiter der Hughes Aircraft Co. den Mißerfolg des ersten Synchron-Satelliten „Syncom". Dieser wurde am 14. 2. 1963 abgeschossen, und während fünf Stunden und 42 Minuten arbeiteten alle Anlagen ausgezeichnet. Dann setzten alle Signale aus bis auf den Telemeter-Sender, dessen Leistung jedoch um den Faktor 1 000 geringer wurde, so daß auch er unbrauchbar geworden war. Später wurde Syncom I optisch mehrfach gesichtet. Man weiß jetzt, wo er sich befindet; er steht nicht still, sondern verändert seinen Standort täglich um $2^1/_2$° nach Osten. Offenbar war im Satelliten eine der kleinen für die Bahnkorrektur vorgesehenen Gasraketen explodiert. – Inzwischen wird „Syncom II" vorbereitet, dessen Start nahe bevorsteht. Er ist größer als Syncom I und wiegt rund 280 kg; es wird erwartet, daß man ihn genau auf einem Punkt über dem Äquator fixieren kann. Sein wichtigstes Merkmal ist sein scharfer Richtstrahl zur Erde – „bleistiftstark", wie es der Vortragende ausdrückte. Neuere Erfindungen erlauben die Erzeugung des direkten Richtstrahls zur Erde auch bei der üblichen, der Stabilisierung dienenden Umdrehungen des Satelliten. Die Zukunft der Syncom-Satelliten sieht Vielkanal-Telefon- und Fernschreib-Übertragungen zwischen vielen Bodenstationen gleichzeitig vor; diese Anlagen können fest montierte Spiegel haben und sind tatsächlich „an den Himmel genagelte" Vermittlungsämter.

Noch weiter in die Zukunft griff Dr. Fr. Vilbig (München) mit seinem Vortrag über die direkte Rundfunk- und Fernsehversorgung großer Gebiete durch synchronisierte Satelliten; er berührte damit auch juristische und organisatorische Probleme. Nach den jetzigen Bestimmungen sind nämlich Rundfunksender in Fahrzeugen nicht gestattet. Rundfunksender auf Schiffen gelten als Piraten und sind bis auf eine Ausnahme aus den europäischen Gewässern vertrieben worden.

Dr. Vilbig erläuterte die technischen Bedingungen. Der fixierte Satellit in 35 000 km Höhe müßte für eine Fernseh-Versorgung etwa des europäischen Kontinents eine Senderleistung von 10 kW aufbringen und mit einem 5-m-Parabolspiegel abstrahlen. Bei einer Senderfrequenz von f = 3 000 MHz und einem Empfangsspiegel von 1 m Durchmesser beim Teilnehmer wird sich ein Rauschabstand von 30 dB erreichen lassen. Voraussetzung wäre, daß der Richtstrahl des Satellitensenders um nicht mehr als ± $^1/_4$° schwankt. Nach Ansicht des Referenten sind die technischen Voraussetzungen, wozu auch die Konstruktion von Raketen mit höherer Schubleistung gehört, in fünf bis zehn Jahren gegeben – einschließlich der Stromversorgung eines 10-kW-Senders im Satelliten!

Karl Tetzner

[1]) dBm = Dezibel bezogen auf 1 mW

35. Jahrg. 1. August-Heft 1963 Nr. 15

Inhalt: Seite

Leitartikel
Nachrichten-Satelliten 409

Neue Technik
Antennen-Schau 410
Neue ausländische Tonbandgeräte 410
Elektrolumineszenz-Leuchte für die Steckdose 410
Dreifach-Diode 6 GQ 7 410
Aus der Normungsarbeit 410

Fertigungstechnik
Wie man in Frankreich fertigt 411

Fernsehtechnik
Großflächige Wiedergabe von Video-Signalen 412

Kommerzielle Technik
Induktivruf im Langwellenbereich 413

Meßtechnik
Transistor-Testzusatz zum Röhrenvoltmeter 414
Ein Röhrenvoltmeter mit automatischer Meßbereichswahl 421
Service-Oszillograf Picoskop 427
Nf-Voltmeter mit Transistor-Verstärker 428
Tongenerator-Zusatz zum Nf-Röhrenvoltmeter 428
Ein umschaltbarer Signalverfolger 432
Nf-Generator mit Doppel-T-Filter 432

Rundfunkempfänger
Ein UKW-Super hoher Leistung 415

Bauelemente
Zweikreis-Kleinfilter mit veränderbarer Kopplung für gedruckte Schaltungen 417
Mikrominiaturisierung und neue Halbleitererzeugnisse in England 431
Überspannungsschutz für Transistoren 431

Stromversorgung
Brückenstabilisator für Röhrenheizung 418
Strombegrenzender und stabilisierender Transistor-Netzteil 418
Steckdosen-Schaltuhr 418

Schallplatte und Tonband
Synchronvertonung mit Asynchronmotor 419

Aus der Welt des Funkamateurs
Abstimmbare Nf-Verstärkerstufe 420
Automatischer Antennenschalter 420
Entdämpfen der KW-Empfangsantenne 420

Ingenieur-Seiten
Frequenzmesser für Tonfrequenz – ein Verstärkerproblem, 2. Teil 423

Fernsteuerung
Ein elektronisches Funk-Fernsteuer-System, 2. Teil 429

Werkstattpraxis
Gewindelose Spulenkerne 433
Ungünstiges LC-Verhältnis des FM-Oszillators 433
Keine Empfindlichkeit auf UKW 433
Bohren von Löchern in Metall und Kunststoff 433

Fernseh-Service
Temperaturbedingungen am Aufstellungsort beachten 433
Schluß im Heizkreis 434
Fehler am Videodetektor 434
Bildröhre wird unterheizt 434
Zeilenfrequenz verbrummt 434

RUBRIKEN:
Funktechnische Fachliteratur 426
Verschiedene Nachrichten 435
Neuerungen / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 436

Unsere Titelgeschichte

Antennen-Schau

Auf der Hannoverschen Messe zeigte Fuba im Freigelände eine Reihe von verschiedenen kommerziellen Antennen; unser Titelbild will davon einen Ausschnitt bringen. Am oberen Teil des Mastes ist eine Antennenanlage für einen Umsetzer zu sehen; sie besteht aus einer Antennengruppe von 16 Yagi-Antennen der Type DKA 15 als Empfangsanlage. Diese Anordnung ist besonders dann geeignet, wenn der Muttersender sehr weit entfernt ist, da die Antennenanlagen einen sehr kleinen Öffnungswinkel und damit einen sehr großen Gewinn haben. Als dazugehörige Sendeantennen sind vier Achterfelder KA 8 RW/IV–V angebracht, die ein Rundstrahldiagramm erzeugen. Diese Antennen-Anordnung dient für einen oder mehrere Umsetzer. Das Gehäuse des Umsetzers ist am Fuße des Mastes montiert. Er setzt aus dem Bereich IV in einen anderen Kanal des Bereiches V um. Da eines der Achterfelder drehbar angeordnet ist, kann der Monteur bei eventuellen späteren Reparaturen bequem den Mast besteigen.

Unter der Umsetzeranlage befinden sich drei Ebenen einer aus sechs Ebenen bestehenden Sendeantenne für einen Fernsehsender mit einer Ausgangsleistung von 5 kW für den Westdeutschen Rundfunk. Durch die Verwendung von vier Yagi-Antennen in einer Ebene läßt sich ein Gewinn von 1,8 dB pro Ebene erreichen, wobei die Gewinnzunahme gegenüber einem Kreuzdipol 4,8 dB beträgt. Die Antenne hat ein Rundstrahldiagramm. Der Gesamtgewinn beträgt 8 dB; das entspricht einem 6fachen Leistungsgewinn.

Neue ausländische Tonbandgeräte

Auf der Photokina in Köln waren verschiedene interessante ausländische Tonbandgeräte zu sehen. Die japanische Firma Yashika zeigte ein kleines, auffallend flaches Tonbandgerät nach *Bild 1*. Es ist einfach zu bedienen und besitzt eine Meßtabelle für den Bandverbrauch auf dem Fenster. Die Geschwindigkeit beträgt 9,5 cm/sec, die übrige Ausstattung entspricht einem

Bild 1. Kleines tragbares Tonbandgerät aus Japan

Berichtigung

Bauelemente

Neues in Hannover

FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 259

Die Besprechung der neuen Miniatur- und Subminiatur-Trimmer der Firma *Preh*, Bad Neustadt/Saale, geriet irrtümlich unter die Zwischenüberschrift *Kondensatoren*. Hier sei betont, daß es sich um Trimm-Widerstände oder Potentiometer handelt; Trimm-Kondensatoren stellt die Firma Preh nicht her.

neue technik

Bild 2. Tragbares Tonbandgerät hoher Gleichlaufgenauigkeit für Reporter

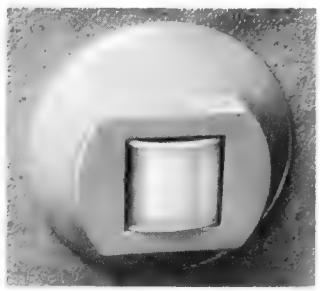
Mittelklassengerät, es ist also nicht lediglich für Diktierzwecke bestimmt.

Von der Firma Perfectone stammt das Reportergerät *Bild 2*. Es besitzt höchste Wiedergabegüte und dient als Aufnahmegerät für Film und Fernsehen. Der Antriebsmotor wird mit einer quarzgesteuerten Wechselspannung betrieben, das bedeutet eine höchste Gleichlaufgenauigkeit, wie sie für die Sendegesellschaften notwendig ist.

Elektrolumineszenz-Leuchte für die Steckdose

Aus verschiedenen Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU kennen unsere Leser bereits die Wirkungsweise der Elektrolumineszenz-Leuchten. Eine recht handliche Ausführung davon brachte Philips vor einiger Zeit unter der Bezeichnung LU-Nachtlicht heraus *(Bild)*. Es ist als Orientierungsbeleuchtung in Fluren, Kinderzimmern, Krankenzimmern und Treppenaufgängen gedacht. Die Helligkeit reicht in der Nacht zum Erkennen von Gegenständen und Hindernissen aus, ohne daß sie stört. Die Elektrolumineszenz-Platte in der weißen Fassung leuchtet beim Anschließen an 220 V Wechselspannung angenehm grün auf. Sie nimmt nur eine Leistung von 0,02 W auf, so daß man dieses sparsame Nachtlicht ständig, also auch am Tage, brennen lassen kann. Es besitzt einen Profilstecker für Normal- und Schukodosen und läßt sich daher an jeder beliebigen Steckdose verwenden. Bei einem Preis von etwas über fünf Mark stellt es eine sparsame Anschaffung mit langer Lebensdauer dar.

Für Amateur-Fotografen ist interessant, daß sich diese Anordnung auch gut als Dunkelkammerleuchte eignet. Das grünliche Licht beeinflußt panchromatische Filmschichten genausowenig wie eine normale, mit einer 25-W-Glühlampe und grünem Sicherheitsfilter Nr. 103 bestückte Dunkelkammerlampe. Fotoreporter und Kameraleute, die beruflich unterwegs sind, können das LU-Nachtlicht vorteilhaft zum Filmwechseln und für Probeentwicklungen benutzen.



Eine Wandsteckdose mit einem Lumineszenz-Nachtlicht von Philips

Übrigens liefert Philips auf Bestellung auch LU-Leuchtplatten in Sonderformen für Uhren, Hausnummern und sonstige Hinweisschilder. Für die Beleuchtung elektrischer Uhren wurden Platten mit Mittelöffnung zur Durchführung der Zeigerwelle geschaffen, z. B. in den äußeren Abmessungen 145 mm × 140 mm und einem Innendurchmesser von 11 mm. LU-Platten der Werknorm 200 mm × 200 mm in den Farben grün, blau und orange eignen sich für leuchtende Hausnummern und andere Hinweisschilder.

Das größte Plattenformat ist zur Zeit DIN A 4 mit einer Leuchtfläche von 303 mm × 216 mm. Diese Sonderformen werden wegen der begrenzten Stückzahl auf Glasträgern, nicht auf Kunststoffbasis gefertigt.

Näheres über die Elektrolumineszenz ist in Heft 2 der FUNKSCHAU 1961, Seite 32, nachzulesen.

Dreifach-Diode 6 GQ 7

Diese neue Dreifachdiode für Wechselstrom-AM/FM-Empfänger, zu der eine Allstrom-Paralleltype 19 GQ 7 (150 mA Heizstrom) erhältlich ist, vereinfacht in vielen Geräten den Schaltungsaufbau und senkt die Herstellungskosten. Jede der drei eingebauten Diodenstrecken verfügt über eine eigene Katode, wodurch dem Konstrukteur größte Freizügigkeit im Auslegen der Empfängerschaltungen gegeben ist. Die Firma *Raytheon* hofft, mit dieser neuen Röhre viele Wünsche zu erfüllen.

Aus der Normungsarbeit

Gehäuse für Halbleiterbauelemente

(Entwurf DIN 41 870 bis 41 873)

Nachdem sich der Praktiker allmählich an die *Jedec*-Bezeichnungen für Transistorgehäuse gewöhnt hat und sich beispielsweise unter einem Gehäuse TO 5 oder TO 18 etwas Bestimmtes vorstellt, bringt nun der Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß einen Entwurf heraus, in dem für die Gehäuse neue Kurzzeichen eingeführt werden. Sie bestehen aus einer dreiteiligen Buchstaben-Zahlen-Kombination. Die erste Zahl kennzeichnet den jeweiligen Gehäusetyp, der Buchstabe die Bauform und die zweite Zahl die Anzahl der Anschlüsse. Das Kurzzeichen 5 A 4 bedeutet also einen Gehäusetyp 5 der Bauform A mit vier Anschlüssen.

Die Blätter 41 871 bis 41 873 geben dann im wesentlichen die Hauptabmessungen der einzelnen Gehäusebauformen an.

Der Norm-Entwurf wurde veröffentlicht in der Zeitschrift Elektronorm 1963, Heft 5, Seite 227 bis 231. Einsprüche und Änderungsvorschläge zu diesem Entwurf werden an den Fachnormenausschuß Elektrotechnik, Berlin 12, Savignyplatz 9, bis zum 31. Oktober 1963 erbeten.

Normung, Rationalisierung, Fachausbildung

Unter diesem Titel erschien soeben ein 80 Seiten starkes Literaturverzeichnis nach dem Stand vom Mai 1963[1]). Es wendet sich an alle Leser, die mit den in der Überschrift genannten Fragen zu tun haben. Die Ausgabe nennt eine Fülle wesentlicher Veröffentlichungen anerkannter Organisationen, die jedem in der Produktion und im Handel Tätigen wertvolle Ratschläge bieten. Die Schrift wird auf Anforderung kostenlos abgegeben.

[1]) Beuth-Vertrieb GmbH, 1 Berlin 15, Uhlandstr. 175.

Wie man in Frankreich fertigt

Das neue Werk von Schneider in Le Mans

Auf Einladung der Geschäftsleitung besichtigten UIPRE-Mitglieder vor einiger Zeit die neue Radio-Fernseh-Phonogeräte-Fabrik der Firma *Schneider Radio-Télévision* in Le Mans. Für die FUNKSCHAU nahm Philippe Ramain an der Führung teil.

Das Werk selbst besitzt kein Labor. Die technischen und kommerziellen Büros befinden sich in Ivry in der Nähe von Paris. Dort werden auch die neuen Modelle entworfen und zur Erprobung gebaut. Erst danach gehen die Geräte in Le Mans in die Serienfertigung. Der Bau des Werkes begann im März 1960 auf einem 70 000 m² großen Gelände der Industriezone um Le Mans. Heute beschäftigt man 1 350 Mitarbeiter in einer Montagehalle von 25 000 m². Daneben befindet sich eine 8 000 m² große Lagerhalle.

Im Juli 1960 richtete Schneider in Le Mans eine Fachschule für die Auswahl und die Ausbildung des Nachwuchses für das Werk ein.

Die bis dahin in Ivry gebauten Geräte wurden abschnittsweise in Le Mans in Produktion genommen, so daß nach Fertigstellung eines jeden Bauabschnitts sofort die Produktion aufgenommen wurde. Diese allmähliche Überführung der Fertigung vermied Nachteile, wie sie durch die Notwendigkeit einer schnellen Ausbildung qualifizierter Arbeitskräfte am Ort unausbleiblich aufgetreten wären. Die Ausbildung lokaler Arbeitskräfte wurde also über zwei Jahre verteilt.

Im März 1961 begann man auf 4 000 m² Fläche mit 250 Arbeitskräften. Im September 1961 wurden bereits 550 Personen beschäftigt. Die heutige Jahreskapazität beträgt ungefähr 300 000 Rundfunkempfänger und Phonogeräte sowie 150 000 Fernsehgeräte.

Die Gebäude bestehen aus einer Fabrikationshalle von 225 m × 90 m mit einem Bürogebäude an der Frontseite. Die Westseite des Werkes wird von Versandhallen gebildet, die mit Laderampen für Bahn und Lastkraftwagen versehen sind. Die Fabrikationshalle wurde aus Metallgerüsten errichtet. Die lichte Höhe unter den Verstrebungen beträgt fünf Meter. Die Energieversorgung des Werkes erfolgt über zwei Transformatoren von 630 kVA und 100 kVA, die zusammengeschaltet werden können. Die Beleuchtung wurde besonders sorgfältig durchdacht. In einem Meter Höhe über dem Fußboden beträgt die Lichtstärke in den Werkshallen 400 Lux und in den Büroräumen 450 Lux.

Die Montagehalle wurde so gebaut, daß umfangreiche Materialtransporte, vor allem von Halbfertigprodukten, vermieden werden. Am meisten beeindruckt dabei die Organisation der Fließbänder. Sie sind aus L-Eisen aufgebaut und besitzen eine Arbeitsfläche aus freitragend montierten Holzfaserplatten. Dieser „fliegende" Aufbau ist beabsichtigt, denn dadurch ist es möglich, ein Fließband in kurzer Zeit umzubauen oder anderswo aufzustellen. Der Materialtransport innerhalb der Halle ist noch nicht mechanisiert; man will erst dann automatische Transportgeräte verwenden, wenn man durch Erfahrung die rentabelsten Transportwege kennt.

Der Grundriß der Werkshalle ist unterteilt in die Lager, die sich an der West-Mauer entlangziehen, die Bänder der Halbfertigprodukte und die Fabrikationsbänder, deren Endprodukte dem Auslieferungslager auf der Südseite zugeleitet werden. Für Fernsehgeräte gibt es keinerlei Zwischenlager, während bei Rundfunkgeräten und Phonogeräten eine Lagerung auf Rollkarren kleinerer Abmessungen möglich ist. Die Halbfertigprodukte sind Chassis, die nach der Herstellung einen Kadmiumüberzug erhalten. Alle Oberflächenbehandlungen mit Elektrolyse werden mit Hilfe einer programmgesteuerten Maschine hergestellt. Die Werkzeuge für die Pressen werden in dem Werk Ivry selbst gefertigt. Plastikspritzgußteile werden auf einer beschränkten Anzahl von Einspritzpressen hergestellt. In der gleichen Fabrikationsgruppe werden alle Spulen und Transformatoren, außer Netztransformatoren, produziert. Eine Lebensdauerkontrolle wird an Stichproben durchgeführt. Diese Proben werden auch auf klimatische Widerstandsfähigkeit getestet (Wärme, salzhaltiger Nebel, usw.).

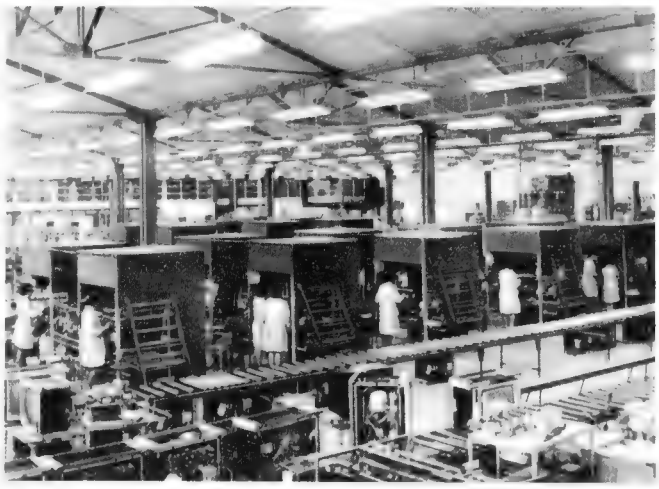
Augenblicklich ist man mit den Vorarbeiten zur Einrichtung einer werkseigenen Herstellung von gedruckten Schaltungen, entweder durch Fotogravur oder durch Offsetverfahren, beschäftigt. Rundfunkgeräte, Phonogeräte und die Baugruppen der Fernsehempfänger, mit Ausnahme der Netzteile, verwenden gedruckte Schaltungen.

Die Fließbänder laufen mit Unterbrechungen vor, und an den einzelnen Stationen wird rein manuell gearbeitet. Ein Transportband bringt die Werkstücke von einem Arbeitsplatz zum anderen. Der Arbeitstakt jedes Platzes wird durch das Aufleuchten einer Lampe angegeben. Diese Art der Fließbänder wird fast überall in Frankreich in der Branche angewendet. Das Verfahren ist anpaßbarer und für die Arbeitskräfte weniger beschwerlich als ein synchronisiert vorrückendes Fließband.

Einer der interessantesten Punkte des Montagebandes von Transistorgeräten ist ein automatisches programmgesteuertes Testgerät, das die Meßergebnisse einer Platine gedruckt auf einem Streifen ausgibt, auf dem auch die Nummern der als fehlerhaft erkannten Bauelemente angegeben werden. Dieses Gerät kann 54 Schaltungspunkte auf einmal prüfen. Es hat eine Tageskapazität von 400 bis 500 Platinen und kann leicht einem Fabrikationswechsel an-

Links: Bild 1. Gesamtüberblick über die große zentrale Fertigungshalle in Le Mans. Die lichte Höhe der Halle beträgt fünf Meter; trotzdem ist die Beleuchtung ausreichend, so daß sich in Tischhöhe eine Lichtstärke von 400 Lux ergibt

Oben: Bild 2. Fernseh-Zf-Abgleich und -Prüfung



Rechts: Bild 3. Zwischenprüfung der Fernseh-Chassis vor dem Einbau. In Kabinen, die am Ende eines jeden Bandes stehen, wird die Bildeinstellung überprüft und justiert

gepaßt werden. Das Gerät ist von dem technischen Büro der Firma hergestellt, wie alle anderen Meßeinrichtungen des Werkes auch, und ist unseres Wissens das einzige seiner Art, das eine so große Anpassungsfähigkeit besitzt.

Jedes Rundfunk- oder Phonoband fertigt pro Tag 130 bis 150 Geräte. Die Gesamtkapazität des Werkes liegt damit bei 1 200 bis 1 500 Einheiten.

Fernsehgeräte werden auf parallel laufenden Bändern für Druckplatinen, Netzteile und Kanalwähler gefertigt. Diese Baugruppen werden dann auf die Chassis montiert und untereinander mit Steckverbindungen ohne irgendwelche Lötarbeiten verbunden. Außer der Zeitersparnis bei der Herstellung hat dieses Verfahren noch den Vorteil besonders „servicefreundlich" zu sein. Die Montage der gedruckten Leiterplatten auf dem Hauptchassis geschieht durch mecha-

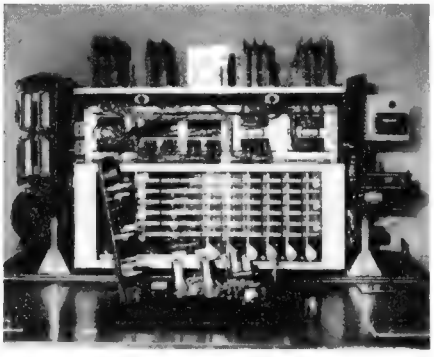


Bild 4. Automatische Prüfung von gedruckten Platinen von Transistorempfängern mit 54 Positionen (Gehäuse der Prüfeinrichtung entfernt)

nisches Einrasten ohne Schrauben. Am Ende des Bandes werden die elektrischen Werte der Chassis geprüft (u. a. die Bildeinstellung, nachdem die elektrische Elementarkontrolle vorbei ist). *Wenn das Prüfergebnis positiv ausfällt, wird das Chassis 12 Stunden lang unter Spannung gesetzt. Dann erst gelangen die Chassis zum Abgleichen.* Hierfür sind zwei Prüfplätze vorgesehen: einer für die Zwischenfrequenz, der andere für die Ablenkchassis. Jeder Prüfplatz kann pro Tag 50 Chassis schaffen. Eine Transporteinrichtung bringt die Chassis von einem Platz zum anderen; dies ist eine Art Karussel mit asynchronem Vorlauf, und die Prüfeinrichtungen sind auf beiden Seiten dieser Einrichtung angeordnet. Eine Spezialarbeiterin bedient jeden Platz und überwacht sämtliche Abgleichvorgänge. Die Kanalwähler werden getrennt auf identischen Abgleichplätzen behandelt, deren Tageskapazität bei 60 Einheiten liegt. Jeder VHF-Kanalwähler ist mit acht Kanalstreifen entsprechend der französischen Frequenzverteilung bestückt.

Die Chassis gelangen dann zum Einbau, nachdem sie mit den Bildröhren bestückt wurden. Nach der Fertigstellung kommt jedes Gerät zum Prüfstand für Bildgeometrie. Eine Schlußkontrolle, von einer einzigen Arbeiterin bedient, bildet den Abschluß. Hier werden noch einmal die Durchlaßkurven des Gerätes aufgenommen und überprüft. Die Schlußkontrolle wird sehr wichtig genommen; sie benötigt 28 Doppelstände bei einer Tagesproduktion von 500 Fernsehempfängern. Anschließend werden die Geräte nochmals eine Stunde lang unter Strom gesetzt *und vor dem Verpacken noch einmal auf Bildqualität geprüft.* Sämtliche im Werk verwendeten Prüf- und Abgleichsignale (für Rundfunk und Fernsehen) werden von einer Zentrale geliefert, die von den Technikern des Werkes selbst erstellt wurde.

Diese verschiedenen Kontrollen werden durch eine strenge Einzelteilprüfung verstärkt, die durch „fliegende" Prüftrupps meistens direkt beim Lieferanten stichprobenhaft vorgenommen werden. 7 bis 8 % der gesamten Produktion werden am Ende der Bänder herausgenommen und im Labor geprüft. Wird der Toleranzfaktor, der bei Fernsehgeräten 90 % und bei den anderen Geräten 70 % beträgt, unterschritten, so wird die gesamte Produktion zurückgewiesen.

In der augenblicklichen Form, und in noch verstärktem Maße, wenn einige Nachwuchsprobleme im technischen Dienst gelöst werden, stellt das Werk der Firma Schneider in Le Mans eine Fabrikationsstätte dar, die den heutigen technischen Anforderungen vollkommen gerecht wird und dem kommerziellen Ehrgeiz eines dynamischen Unternehmens im europäischen Markt Rechnung trägt.

Philippe Ramain

Fernsehtechnik

Großflächige Wiedergabe von Video-Signalen

Drei neue elektronische Systeme zur großflächigen Wiedergabe von Video-Signalen werden zur Zeit in den USA vorgeführt. Man weist auf günstige zivile Anwendungsmöglichkeiten hin, zum Beispiel für den Unterricht oder für Konferenzen. Zumindest über das dritte Verfahren, das *Multicolor-System*, das auch eine siebenfarbige Punktdarstellung ermöglichen soll, wird berichtet, daß nicht nur Digital- oder Analog-Koordinateninformationen aus Computer(Rechner-)anlagen verarbeitet werden können, sondern auch Video-Signale nach bestehenden Fernsehnormen und Signale von Weitverkehrseinrichtungen.

Das *erste* System nach *Lear Siegler* arbeitet mit einer zwischen zwei Glasplatten, den Elektrodenträgern, liegenden Fotokeramikplatte (Fotoceram; *Bild 1*). Gitter aus parallel verlaufenden Streifen mit zueinander senkrecht stehenden Laufrichtungen bilden die Elektroden, die sich auf zwei zu beiden Seiten der Keramikplatte angeordneten Glasplatten befinden. Die Fotokeramikplatte in der Mitte weist zahlreiche zylindrische Löcher auf, die mit den Schnittpunkten der Elektrodenstreifen übereinstimmen. Jedes dieser Löcher ist mit Neon gefüllt und bildet somit eine kleine Glimmzelle, die durch die vordere Glasplatte hindurch als leuchtender Lichtpunkt zu sehen ist *(Bild 2)*. Jede Zelle kann durch Anlegen der Zündspannung an die betreffenden Elektrodenstreifen gezündet werden. Infolge weiten Brennspannungsbereiches und großen Unterschiedes zwischen Zündspannung (250 V) und Löschspannung (125 V) können der gezündete wie der gelöschte Zustand mit einer Haltespannung von 200 V unbegrenzt lange festgehalten werden; ein Bild kann deshalb beliebig lange stehen bleiben. Es wird eine Punkthelligkeit von etwa 0,3 Lumen/cm² erreicht, mit Anstiegszeiten von 50 µsec und Abfallzeiten von 80 µsec.

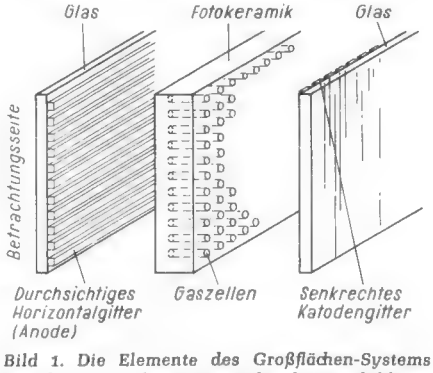


Bild 1. Die Elemente des Großflächen-Systems bestehen aus drei entsprechend ausgebildeten Platten, von denen die äußeren aus Glas und die mittlere aus sogenannter Fotokeramik bestehen.

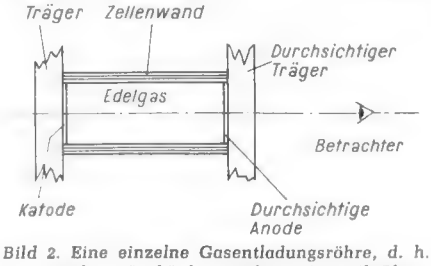


Bild 2. Eine einzelne Gasentladungsröhre, d. h. ein einzelnes „Loch" der mittleren Keramik-Platte

Digitalinformationen aus einem Speichergerät können mit Hilfe von Schalttransistoren, die den Enden der Elektrodenstreifen einzeln zugeordnet sind, auf die Bildfläche gebracht werden. Man kann aber auch mit einem Katodenstrahl abtasten.

Die Katodenstreifen auf der Glasplatte bestehen aus einer aufgedampften Kupferlegierung mit Permalloy-Überzug, die Anodenstreifen auf der vorderseitigen Platte aus durchsichtigem Indiumoxyd. Man glaubt, mit den jetzigen Fertigungsmethoden eine Punktzahl von 400 je Quadratzentimeter erreichen zu können.

Das *zweite* Verfahren wurde von *Westinghouse* entwickelt; es verwendet eine Elektrolumineszenz-Schicht, die auf ein Mosaik nichtlinearer ferroelektrischer Kapazitäten – die paarweise in abgeglichenen Brückenschaltungen den Mosaikpunkten zugeordnet sind – aufgesprüht wird. Vorn wird eine durchsichtige Goldschicht als gemeinsame Elektrode aufgetragen. Durch eine Gleichspannung, bestimmt durch die Signalimpulse, wird die Brücke aus dem Gleichgewicht gebracht, so daß an die elektrolumineszente Kapazität des Punktes eine Wechselspannung gelangt, die einen Lichtpunkt erzeugt. Die erreichbare Punkthelligkeit ist etwa 25mal geringer als bei dem ersten Verfahren, jedoch wird sie für viele Zwecke als ausreichend bezeichnet. Halbleiter-Schaltelemente vom pnpn-Typ (Vierschichtdioden) werden für Zeilen und Spalten verwendet.

Das *dritte* Verfahren von *Electro-Nuclear-Systems* verwendet getrennte Leuchtstofflampen herkömmlicher Art und besitzt damit eine unbeschränkte Helligkeit. Ein Mosaik aus kleinen gefärbten Kunststoff-Linsentriplets mit magnetisch-gesteuerten Blendenfähnchen wird von hinten durchleuchtet. Die Blendenfähnchen sind vor den Triplets angeordnet und einzeln durch Ströme in einem Koordinatendrahtgitter umsteuerbar.

Permanentmagnete geben jedem Fähnchen zwei stabile Lagen, „offen" und „zu". Der Steuerstrom in einem einzelnen Draht erzeugt nur etwas über die Hälfte des notwendigen Umsteuerfeldes, so daß die Summenströme in den den Punkt definierenden Koordinatendrähten für ein Ansprechen erforderlich sind. Halbleiter-Stromtore oder Relais können als Schaltelemente verwendet werden, mit ihnen wird eine Schaltzeit von ungefähr einer Millisekunde erreicht.

Hood, H. C.: Large Displays. Electronics, 25. Januar 1963, S. 24 bis 26.

ING. FRITZ KÜHNE

Induktivruf im Langwellenbereich

Eine besondere Attraktion in Hannover stellte die von *Telefunken* vorgeführte Induktivrufanlage in ihren mannigfaltigen Abwandlungen dar. Es lohnt sich, hierauf etwas näher einzugehen, denn die Anwendungsmöglichkeiten sind so vielseitig, daß man wahrscheinlich zur Zeit noch gar nicht alle übersehen kann.

Ganz grob sei das Prinzip erläutert. Man wünscht Durchsagen, Kommandos oder Mitteilungen einseitig von einer Zentrale an einen bestimmten Personenkreis zu übermitteln, etwa so wie man es früher mit einer Lautsprecheranlage tat, deren Einzelsysteme so angebracht waren, daß sie jedermann hören konnte. Gerade dieses „jedermann" wirkt aber recht störend, denn die Durchsagen werden auch von solchen Leuten vernommen, die sie gar nicht hören wollen und die dadurch in ihrer Arbeit gestört werden. Bei der drahtlosen Übermittlung von Durchsagen erhalten nur diejenigen Personen Empfänger, für die überhaupt eine Übermittlung in Frage kommt.

Bislang benutzte man vorwiegend Ultrakurzwellen als Übertragungsmittel. Das Verfahren hat eine Reihe von Nachteilen. Es kann leicht gestört werden, und zwar durch Überreichweiten weiter entfernter Anlagen, die auf der gleichen Frequenz senden. Eng benachbarte Anlagen stören mit Sicherheit, denn die Wellenknappheit macht es unmöglich, z. B. im Industriegebiet sehr viele Frequenzen für eine große Zahl von Rufanlagen bereitzustellen. Ferner kommt hinzu, daß Sendeantennen gewöhnlich als Rundstrahler arbeiten und daß man ihre Reichweite nicht genau begrenzen kann.

Bei der Induktivtechnik benutzt man keine Ultrakurzwellen, sondern im Gegenteil sehr lange Wellen im 70-kHz-Bereich. Man führt sie auch nicht einer Sendeantenne zu, sondern einer Induktionsschleife. Im Prinzip ist das nichts anderes, als ein Drahtring, der das Gelände umschließt, das man zu erfassen wünscht. Versuche haben gezeigt, daß bei einer Schleifenlänge von $\lambda/8$, das entspricht ungefähr 500 m, folgender Effekt auftritt: Die Abstrahlung erfolgt nicht nach außen, sondern sie konzentriert sich ganz präzis auf den von der Induktionsschleife umschlossenen Geländebereich. Man könnte ohne weiteres unmittelbar daneben auf der gleichen Wellenlänge eine andere Induktionsschleife betreiben, ohne daß sich beide Anlagen im geringsten stören.

Die Redaktion der FUNKSCHAU hatte Gelegenheit, auf einer ausgedehnten Besichtigungsreise praktisch ausgeführte Anlagen kennenzulernen, die wir etwas näher beschreiben möchten.

Eines unserer Reiseziele war das Ausbesserungswerk der Bundesbahn in Krefeld, ein Gelände von etwa $1^1/_2$ km Länge und 0,8 km Breite. Dort werden Eisenbahnwaggons laufend überholt und repariert, und zwar in vielen riesigen Hallen, die etwa die Größe eines Großstadtbahnhofes haben, und zum Teil auch im Freigelände. Es kommt darauf an, rationell zu arbeiten und dazu gehört, daß man rechtzeitig bestimmte Spezialisten an irgendeine Stelle auf diesem riesigen Gelände heranrufen kann *(Bild 1)*. Zu diesem Zweck sind rund hundert Mitarbeiter des Betriebes mit kleinen Induktivrufempfängern ausgerüstet. Diese sind kaum größer als eine Zigarettenpackung und werden in der äußeren Jackentasche getragen *(Bild 2)*. Um das Gelände vollständig zu erfassen, verlegte man 17 Induktionsschleifen. Von einer zentralen Stelle aus werden die Durchsagen übermittelt.

Nun ist es aber durchaus nicht so, daß alle Rufempfänger gleichzeitig ansprechen. Vielmehr kann man jeden einzelnen Teilnehmer selektiv erreichen, d. h. der für eine bestimmte Person durchgegebene Spruch ist nur in dessen Taschenempfänger vernehmbar. Zu diesem Zweck ist jedem Gerätchen eine zweistellige Rufnummer zugeteilt, der zwei genau festgelegte Tonfrequenzen entsprechen. Sobald die Zentrale auf einem Bedienungspult *(Bild 3)* die dem Rufempfänger zugeteilte Teilnehmernummer wählt, strahlt sie zwei Ruffrequenzen aus. Diese entriegeln das angerufene Empfangsgerät und erregen dort einen winzigen eingebauten Transistor - Tonsummer, der ein helles Pfeifen im Kleinstlautsprecher des Gerätes erzeugt. Die Zentrale kann zwei verschiedene Rufsignal-Impulse ausstrahlen, die entweder kurze Pfeiftöne oder lange Pfeiftöne erzeugen. Die kurzen bedeuten z. B. „Gehen Sie ans nächste Telefon", während die langen besagen: „Wir übermitteln in einigen Sekunden eine Durchsage." Im zuletztgenannten Fall wird der Teilnehmer den Rufempfänger ans Ohr halten, um dann klar und deutlich das zu vernehmen, was ihm die Zentrale übermittelt.

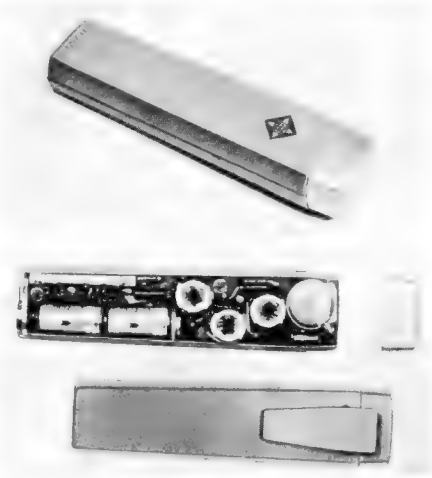


Bild 2. Der Induktivrufempfänger wiegt nur 100 g, seine Trockenbatterie erreicht eine Betriebszeit von 1 500 Stunden

Das ist der derzeitige Ausbaustand der Krefelder Anlage. In einer weiteren Baustufe wird noch ein sogenannter *Telefon-Suchrahmen* hinzukommen. Wünscht ein Teilnehmer der betriebsinternen Telefon-Nebenstellanlage einen Kollegen zu sprechen, von dem er sicher weiß, daß er ihn nicht an seinem Arbeitsplatz erreicht, dann wählt er eine bestimmte Nummer der Nebenstellenanlage und erreicht damit automatisch die induktive Rufzentrale. Anschließend wählt er die ihm bekannte Rufnummer des Taschenempfängers seines Kollegen, und er ist ohne Zutun des Mannes der Rufzentrale in der Lage, ihm vom Telefon aus seine Durchsage durchzugeben. Man kann das Spiel noch weiter treiben. Etwa so, daß der Anrufende nur ein Signal ertönen läßt das bedeutet: *Rufen Sie den Telefon-Suchrahmen an!* Der im Freigelände oder in einer Halle befindliche Teilnehmer wählt jetzt z. B. die Nummer 27, und er ist dann sofort automatisch mit dem Anrufenden verbunden, ohne daß jemand bemüht werden mußte, diese Verbindung herzustellen.

Bild 1. Der Obermeister (Mitte) mit dem Induktivrufempfänger gibt in einem Eisenbahnwaggon Anweisungen an seine Mitarbeiter (Bundesbahn-Ausbesserungswerk, Krefeld)

Wenn nicht in Deutschland gültige Vorschriften dagegenstünden, könnte man weitere technische Raffinessen ausnutzen und weitere Möglichkeiten erschließen. Telefunken baut einen winzigen UKW-Rückmeldesender, den man seitlich an den Rufempfänger ansteckt und der kaum die Größe einer Streichholzschachtel aufweist. Über diesen Kleinstsender ist jeder drahtlos Angerufene in der Lage, eine Rückmeldung zur Zentrale durchzugeben. Hierfür stehen überall im Gelände verteilt spezielle UKW-Empfänger, deren Ausgänge parallel geschaltet sind (Diversity-Empfang). Wäre es nun statthaft, diese drahtlose UKW-Rückmeldung auf das öffentliche Telefonnetz zu übertragen, dann kann man folgendes Zukunftsbild malen:

Ein italienischer Reisezugwagen erleidet in Deutschland eine Panne. Man bringt ihn zur Reparatur in das Bundesbahn-Ausbesserungswerk, wo der mit der Arbeit beauftragte Ingenieur feststellt, daß ein Spezialteil fehlt. Er steht vielleicht gerade im Freigelände des Werkes und möchte auf allerschnellstem Weg seinen italienischen Kollegen in Florenz bitten, ihm dieses Ersatzteil zu schicken. Er weiß, daß der Kollege sich um diese Tageszeit bestimmt nicht an seinem Schreibtisch, sondern im Freigelände seines Ausbesserungswerkes befindet und daß dieses ebenfalls über eine induktive Rufanlage verfügt, und er kennt außerdem die Suchrahmennummer des dortigen Werkes und auch die individuelle Taschenempfängernummer seines Kollegen.

Was tut jetzt der deutsche Eisenbahner? Über seinen Kleinst-UKW-Sender sagt er seiner Zentrale die Rufnummer in Florenz, die Suchrahmennummer und die Taschenempfängernummer. Nehmen wir an, es gäbe bereits eine Durchwahl innerhalb Europas, so könnte der Mann am Bedienungspult der

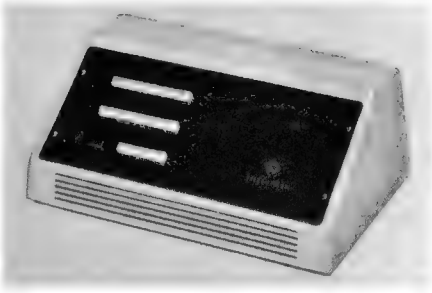


Bild 3. Das Bedienungspult der Induktivrufanlage mit den Tasten für die Nummernwahl

Bild 4. Eine Wechselsprechstation im Hüttenwerk, die sich auf die drahtlose Kran-Sprechanlage aufschalten läßt

deutschen Rufzentrale in Krefeld unmittelbar den italienischen Bahnbeamten im Freigelände anrufen. Man schaltet die Verbindungen durch und beide Teilnehmer unterhalten sich drahtlos – über Kabel – und noch einmal drahtlos ganz genauso, als ob sie telefonieren würden. Welche Zeitersparnis das mit sich bringt, kann sich jeder leicht vorstellen. Zur Zeit ist das wohl noch Zukunftsmusik, aber technisch möglich wäre es bereits heute.

Ein anderes Ziel unserer Reise war ein Hüttenwerk in Dortmund. Dort befindet sich eine Induktivrufanlage zwischen dem Kommandostand, einer Walzenstraße und einem riesigen Portalkran, der etwa die Abmessungen einer mittleren Eisenbahnbrücke aufweist und der auf Schienen unter dem Hallendach entlanggleitet. Eine seiner Aufgaben ist es, glühende Stahlblöcke in einen Tief-Ofen einzubringen, damit sie dort weitergeglüht und dann der Walzenstraße zugeführt werden. Dabei ist es wichtig, daß je nach Stahlsorte und je nach Verwendungszweck die Blöcke in ganz bestimmte Kammern des Tief-Ofens gelangen. Die Arbeit wird beträchtlich erleichtert, wenn der Arbeiter am Kommandostand der Walzenstraße laufend mit dem Kranführer in Verbindung steht. Auch hier bildet eine Induktivschleife die drahtlose Brücke zwischen Kommandostand und Kran. Am Kran befindet sich eine etwa 40 cm lange und rund 5 cm starke Ferritstabantenne, die beim Hin- und Herfahren immer nahe an der Induktionsschleife entlanggleitet und so die Sendung der Schleife in den Kranführerstand überträgt. Da es aber hier auf Wechselsprechen ankommt, befindet sich auch im Kran ein Langwellensender. Dieser benutzt die Ferritantenne zum Senden und strahlt seine Übermittlungen in die Induktivschleife, die bei der entgegengesetzten Übermittlungsrichtung (vom Kran zum Kommandostand) als Empfangsantenne dient. Auch bei dieser Anlage sind Ausbaumöglichkeiten vorgesehen. In der Halle arbeitet zusätzlich eine drahtgebundene Industrie-Wechselsprechanlage (*Bild 4*). Man will diese dergestalt auf die drahtlose Krananlage aufschalten, daß jeder Teilnehmer nach Tastendruck sich unmittelbar mit dem Kranführer unterhalten kann. Auch das ist noch Zukunftsmusik, aber auch hierfür stehen sämtliche technischen Möglichkeiten bereits zur Verfügung.

Unsere Reise endete in Hilversum in der Nähe von Amsterdam, wo das neue hochmoderne holländische Fernsehzentrum entsteht. Die erste der zahlreichen Hallen ist bereits fertiggestellt und behelfsmäßig als Studio eingerichtet. Hier arbeitet eine induktive Regieanlage, die es dem Regisseur erlaubt, einen bestimmten Personenkreis während der Proben und bei Lifesendungen direkt anzusprechen, ohne daß es Unbeteiligte hören, so daß weder die Probe noch die Sendung gestört werden können. Zur Zeit sind der *floor-manager* (entspricht etwa dem Aufnahmeleiter), die Leute an den Mikrofongalgen, der Bühnenmeister und einige Requisiteure mit Taschenempfängern ausgerüstet, die jedoch anstelle eines Lautsprechers einen Kleinstkopfhörer zum Einstecken in das Ohr speisen (*Bild 5*). Alle Beteiligten empfangen die Regiedurchsage gemeinsam. Aber auch in Hilversum beschäftigt man sich mit Zukunftsmusik. In einem weiteren Ausbaustand der Anlage will man nicht mit einem Kommandosender, sondern mit vier oder fünf auf verschiedenen Frequenzen arbeiten, die über eine Weiche auf eine gemeinsame Induktionsschleife geschaltet sind. Dann hat es der Regisseur in der Hand, über ein Mischpult einen dieser Sender und damit einen ganz engen Personenkreis anzusprechen oder ganz nach Wunsch zwei, drei, vier oder alle fünf Sprechkreise in Betrieb zu nehmen. Hiervon verspricht man sich eine ganz erhebliche Beschleunigung der Probenarbeit und eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit bei Lifesendungen.

Bei einer Probe zu einer Folge der holländischen Fernsehserie „Artur und Eva" lernten wir ein markantes Beispiel hierfür kennen. Bei einem Kameraschwenk auf einen Schreibtisch, hinter dem ein Tierarzt saß, bemerkte der Regisseur im Monitor, daß ein Blumenstrauß das Gesicht des Schauspielers zum Teil verdeckte. Früher hätte er über den Kommandolautsprecher die Probe abbrechen und dem Requisiteur entsprechende Anweisungen geben müssen. Jetzt rief er es ihm drahtlos zu, und der kleine Mangel wurde nahezu unbemerkt beseitigt.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird die neue Technik in sehr kurzer Zeit noch viele andere interessante Anwendungen erschließen.

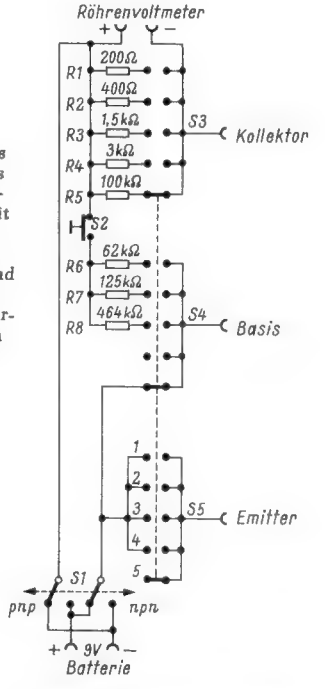
Bild 5. Probe beim Holländischen Fernsehen in Hilversum. Bühnenmeister (Mitte) und floor-manager (rechts) tragen Induktivrufempfänger zum Abhören der drahtlosen Regieanweisungen

Transistor-Testzusatz zum Röhrenvoltmeter

Mit einem einfachen Zusatzgerät zum Röhrenvoltmeter können Transistoren auf ihre statischen Eigenschaften untersucht werden. Dabei werden Strommessungen angestellt, jedoch erfolgt die Anzeige mit dem Röhrenvoltmeter. Dazu legt man in den Kollektorkreis Widerstände bestimmter Größe, und das Röhrenvoltmeter zeigt den Spannungsabfall an, den der Kollektorstrom an ihnen hervorbringt. Die Widerstände sind so bemessen, daß bei der Messung des Stromes, der bei offenem Emitter von Kollektor zur Basis fließt, der 1,5-V-Meßbereich 0 bis 15 µA, der 5-V-Meßbereich 0 bis 50 µA anzeigt. In der gleichen Weise ergibt sich beim Messen des Fehlstroms zwischen Kollektor und Emitter bei offener Basis 0 bis 150 µA mit dem 1,5-V-Meßbereich und 0 bis 1,5 mA mit dem 5-V-Meßbereich. Beim Messen der Stromverstärkung von Transistoren in Emitterschaltung zeigt der 1,5-V-Meßbereich Stromverstärkung von 0 bis 50 und der 5-V-Meßbereich von 0 bis 150 an.

Das Zusatzgerät ist entsprechend dem *Schaltbild* aufgebaut und umfaßt in der Hauptsache die drei gekuppelten Fünffachschalter S 3 bis S 5 , mit deren Hilfe einer der Widerstände R 1 bis R 5 in den Kollektorkreis geschaltet werden. Der Schalter S 1 gestattet das Umpolen der Stromquelle, so daß pnp- und npn-Transistoren getestet werden können. Der Schalter S 2 tritt bei Verstärkungsmessungen in Aktion, wenn der Basis über einen der Widerstände R 6 bis R 8 Strom zugeführt wird; dann liegt im Kollektorkreis einer der Widerstände R 1 bis R 3 und das Röhrenvoltmeter zeigt die Stromverstärkung an. In der untersten Stellung des Schalters S 5 ist der Emitter spannungsfrei; die gesamte Batteriespannung liegt an der Basis und über den Widerstand R 5 am Kollektor. In der folgenden Stellung ist die Basis offen, so daß durch Messung des Spannungsabfalls am Widerstand R 4 die Größe des Fehlstroms bestimmt werden kann.

Horowitz, D. J.: Test Transistors with your VTVM. Radio-Electronics, Januar 1963.



Schaltung des Zusatzgerätes zum Röhrenvoltmeter, mit dem Transistoren auf Fehlströme und Stromverstärkung untersucht werden können

FRITZ SCHWARZ

Ein UKW-Super hoher Leistung

Verhältnismäßig oft findet man in Fachzeitschriften Bauanleitungen für hochempfindliche Amateurempfänger für den UKW-Bereich, bei denen auch die Eingangsstufe selbst zu bauen ist. In Baubeschreibungen von UKW-Geräten für den Rundfunkbereich werden jedoch meist fertig verdrahtete UKW-Tuner verwendet. Im folgenden soll ein UKW-Teil beschrieben werden, bei dem auch der Tuner selbst gebaut wird *(Bild 1)*. Im Grunde ist dies nämlich das Interessanteste daran, und anhand der Beschreibung dürfte auch der Nachbau kaum schwieriger sein als der eines normalen Rundfunkempfängers oder Verstärkers.

Die Schaltung

Für den UKW-Eingang der industriemäßigen Rundfunkempfänger hat sich schon bald nach Einführung des UKW-Rundfunks eine Standardschaltung herausgebildet. Im Tuner wird meist eine Doppeltriode ECC 85 verwendet, deren erstes System zur Vorverstärkung dient und das zweite zur Mischung und als Oszillator. Für den hier zum Selbstbau vorgeschlagenen UKW-Super wurde aus zwei Gründen ein anderer Weg gewählt. Einmal wurde eine hohe Eingangsempfindlichkeit gewünscht, um auch entferntere Sender mit möglichst geringem Rauschen empfangen zu können – dafür ist ein Eingang mit zwei Röhren EC 86 günstiger als ein System einer ECC 85 –, zum anderen ist der Aufbau mit zwei getrennten Röhren unkritischer als der mit einer Doppelröhre, etwa des Typs E 88 CC. Vor allem aber kann bei zwei vorausgehenden getrennten Röhrensystemen eine störende Abstrahlung des Oszillators über die Antenne mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Als Eingangsstufe wurden also zwei Röhren EC 86 in Kaskodenschaltung verwendet *(Bild 2)*. Sie sind hochfrequenzmäßig hintereinander geschaltet, gleichstrommäßig jedoch parallel, da die vorhandene Anodenspannung nicht zur Serienschaltung beider Systeme ausreicht. Die erste Röhre Rö 1 wird mit dem Trimmer C 2 neutralisiert.

Die Röhre Rö 2 arbeitet in Gitterbasisschaltung. In ihrer Anodenleitung liegt ein Schwingkreis, der mit dem Drehkondensator C 1 auf die Empfangsfrequenz abgestimmt wird.

Auf die beiden Trioden EC 86 folgt eine von Typ EC 92 als Misch- und Oszillatorröhre. Sie arbeitet als Meißner-Oszillator in Brückenschaltung und bietet keine Besonderheiten. Der Trimmer C 3 entkoppelt den Oszillator- vom Hf-Kreis. Er bildet zusammen mit der Eingangskapazität des Mischsystems und den beiden Hälften der Spule L 5 die Oszillatorbrücke. Bei richtiger Einstellung des Kondensators C 3 für die Oszillatorfrequenz führt die Mittelanzapfung der Spule L 5 keine Spannung gegen Masse.

Die Spulen L 7 und L 8 bilden das erste Zf-Filter. Darauf folgt der dreistufige Zf-Verstärker, der mit drei Pentoden EF 89 bestückt ist. In den Gitterzuleitungen liegen 10-Ω-Widerstände, die eine Schwingneigung des Zf-Verstärkers verhindern sollen. Die Bremsgitter der Röhren Rö 5 und Rö 6 liegen zur Verbesserung der Begrenzung am negativen Pol des Ratiodetektors. Im Ratiodetektor wird eine Duodiode EAA 91 verwendet, er ist völlig symmetrisch aufgebaut.

Die Einzelteile

Für den Aufbau kommen nur moderne Kleinbauteile in Betracht, sonst kann auf dem kleinen Raum ein derartiges Gerät überhaupt nicht untergebracht werden. Die Spulenkörper bestehen aus Plastik-Werkstoff. Der genaue Typ ist nicht von Bedeutung; wichtig ist nur, daß der Durchmesser mit dem in der Tabelle angegebenen übereinstimmt. Der Drehkondensator muß eine maximale Kapazität von 12 pF aufweisen und soll möglichst ein Getriebe 1 : 3 besitzen. Für die drei Röhren des Tuners sind abgeschirmte Fassungen vorgesehen. Die Lötstützpunkte im Tuner bestehen aus Keramik. Als Filter werden die Valvo-Mikrofilter verwendet. Jedesmal, wenn in der Schaltung eine Hf-Drossel eingezeichnet ist, wird einfach eine Ferroxcube-Perle isoliert über den Draht gezogen. Eine Übersicht über die verwendeten Einzelteile gibt die *Tabelle* auf Seite 417.

Der Aufbau

Der Aufbau des Gerätes wurde sorgfältig durchdacht, denn von ihm hängt in erster Linie ein erfolgreiches Arbeiten ab. Deshalb sind bei einem Nachbau nach Möglichkeit alle Maße genau einzuhalten, vor allem im Tuner.

Das u-förmige Chassis wurde aus 1,2 mm Eisenblech gebogen *(Bild 3)*. Die Maße für die Blecharbeiten sind aus *Bild 4* zu entnehmen. Dabei müssen unter Umständen geringfügige Änderungen eingeplant werden, die dadurch entstehen können, daß der verwendete Drehkondensator oder die Lötösen andere Bohrungen erfordern. Die Bodenplatte besteht ebenfalls aus 1,2 mm Eisenblech. Die Kammer für die Vorstufe, die Trennwand und die Stirnwand im Chassis wurden aus 0,8 mm Kupferblech hergestellt und in das Chassis eingelötet (Bild 3). Entsprechend der Maßskizze wurden in das Chassis und in die Bodenplatte Muttern eingelötet. Das Einlöten der Muttern und der Trennwände geschieht am besten nach gründlichem Reinigen der Bleche mit Hilfe einer Lötlampe. Das fertiggestellte Chassis und die Bodenplatte wurden in eine Werkstatt zum Vernickeln gegeben. Die Eisenteile sind damit gegen Korrosion geschützt, und das Gerät erhält ein ansprechendes Äußeres. Auf das Chassis können nun die Einzelteile montiert werden.

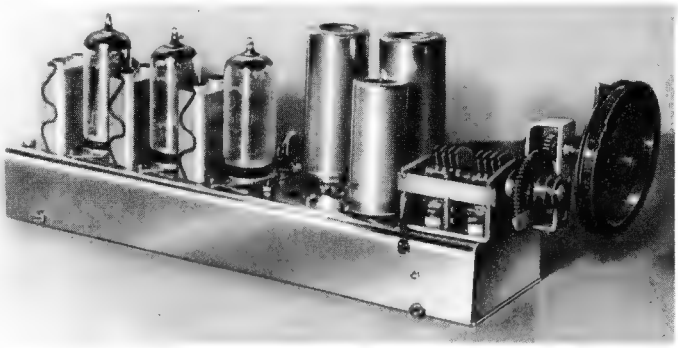


Bild 1. Der UKW-Super mit selbstgebautem Eingangs- und Mischteil

Aus den Fassungen für die beiden Röhren EC 86 wurden sämtliche nicht benötigten Sockelkontakte entfernt. Der Kondensator C 3, ein Tauchtrimmer, wurde auf folgende Weise gegen Masse isoliert: Der unten herausragende Stift, mit dem er normalerweise festgelötet wird, wurde bis auf ein rund 2 mm langes Stück abgekniffen und eine Messingschraube mit Zylinderkopf dafür angelötet. Unter Beilegen einer Lötöse und zweier Beilagescheiben aus Hartpapier wurde er dann in einem 6-mm-Loch des Chassis angeschraubt. In jede der Fassungen der Zf-Röhren wird eine Trennwand eingelötet, deren Maße in Bild 4 enthalten sind.

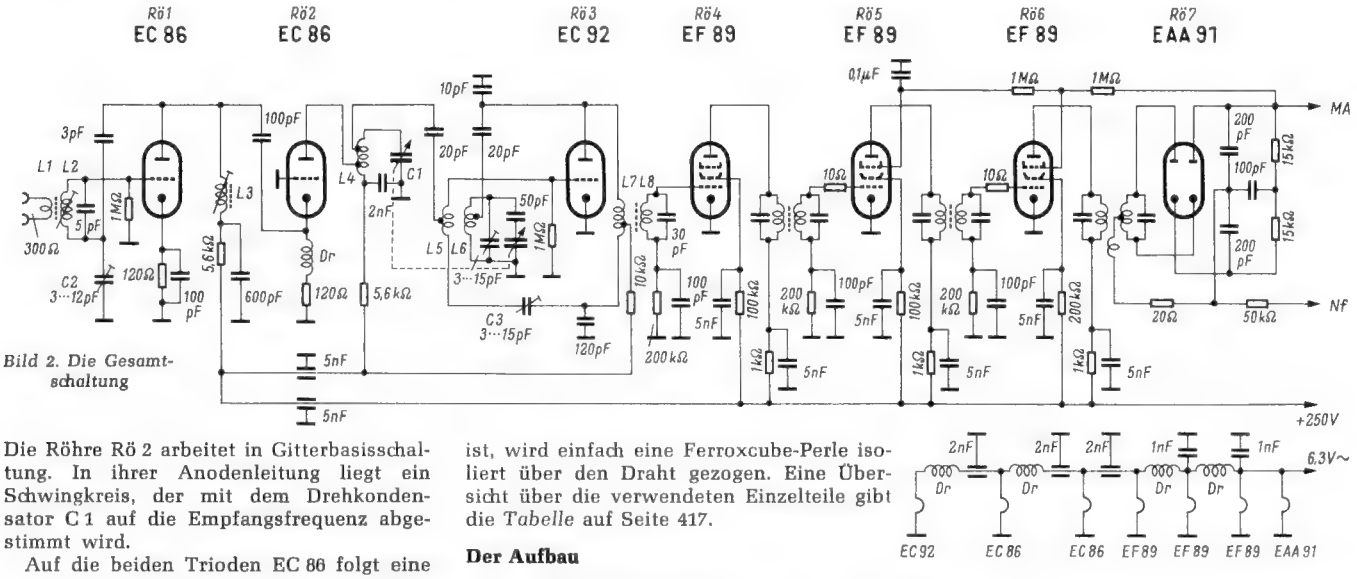


Bild 2. Die Gesamtschaltung

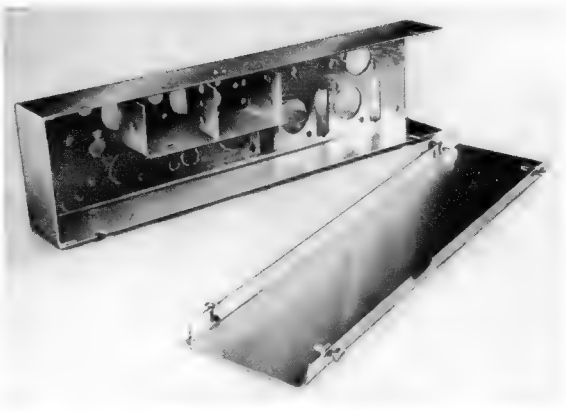
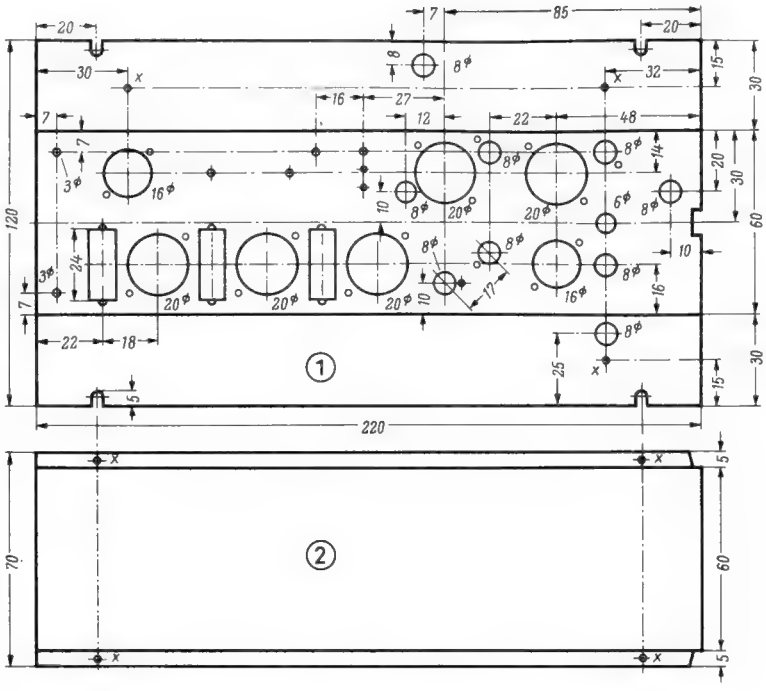


Bild 3. Das Chassis mit den eingelöteten Zwischenwänden



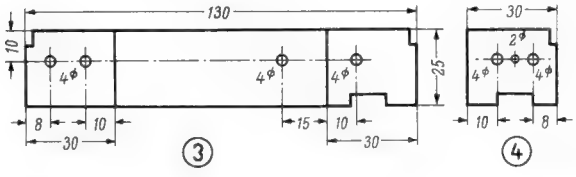
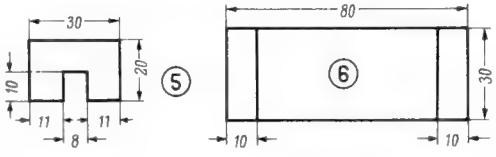


Bild 4. Die Maße der Chassis-Teile. An den mit x bezeichneten Bohrungen wird an der Innenseite eine 3-mm-Mutter eingelötet. 1 = Chassis, 2 = Bodenplatte, 3 = Vorstufenkammer, 4 = Trennwand zur Vorstufenkammer, 5 = Trennwand für die Zf-Stufen (dreifach), 6 = seitliche Abschlußwand



Die Verdrahtung

Die Lage der Einzelteile des Tuners ist aus *Bild 5* und *7* zu ersehen. Im Tuner sind kürzeste Verbindungen und einwandfreie Lötstellen Grundbedingung! Die Spulen werden nach der *Tabelle* gewickelt. Die Zf-Spulen und die Wicklung L 5 werden am besten mit Tesafilm auf dem Körper befestigt. Der zentrale Massepunkt jeder Stufe ist das Mittelröhrchen der zugehörigen Röhrenfassung. Die Antennenzuführung liegt auf der Chassis-Oberseite. Der Anschluß besteht aus zwei keramischen Lötstützpunkten.

Für den Zf-Teil gilt die gleiche Sorgfalt wie für den Tuner. Zur stabileren Verdrahtung wurden zwei Lötösenleisten montiert, wie es aus *Bild 6* zu ersehen ist. Auch hier ist jeweils der Mittelstift einer Fassung zentraler Massepunkt der Stufe. Die Anschlüsse für die Spannungszuführungen liegen an der Lötleiste, die in Bild 6 am linken Rand zu sehen ist.

Spulendaten

Spule	Windungen	Körperdurchmesser	Kern	Draht	Bemerkungen
L 1	3	5 mm	UKW-Spezial	1 mm CuL	Ineinandergewickelt
L 2	4	5 mm	UKW-Spezial	1 mm CuAg	
L 3	4	5 mm	UKW-Spezial	1 mm CuAg	
L 4	4	7 mm	Hf-Kern	1 mm CuAg	2 Anzapfungen je 25% vom Ende
L 5	4	7 mm	Hf-Kern	0,2 mm CuL	Bifilar Anzapfung 25% v. Ende — nebeneinander
L 6	4	7 mm	Hf-Kern	1 mm CuAg	
L 7	25	7 mm	Hf-Kern	0,2 mm CuL	Anzapfung bei 20%
L 8	20	7 mm	Hf-Kern	0,2 mm CuL	

Inbetriebnahme und Abgleichen

Sehr vorteilhaft ist das Abgleichen mit Hilfe von Oszillograf, Meß- und Wobbelsender. Doch da der weitaus größte Teil der Rundfunkamateure über derartige Möglichkeiten kaum verfügen wird, soll eine Methode beschrieben werden, die auch ohne diese Geräte einen brauchbaren Erfolg verspricht.

Zum Abgleichen des Zf-Teils benötigt man ein empfindliches Meßinstrument und einen Rundfunkempfänger, der einen genau abgeglichenen UKW-Tuner besitzt. Dessen Zf-Ausgang legt man an das Gitter der ersten Zf-Röhre Rö 4. Das Zf-Filter des eigenen Tuners L 7/L 8 ist dabei abzulöten. Das Meßinstrument wird zwischen Nf-Ausgang und Masse geschaltet und auf den niedrigsten Meßbereich eingestellt. Der Nullpunkt kann mit der Justierschraube etwas

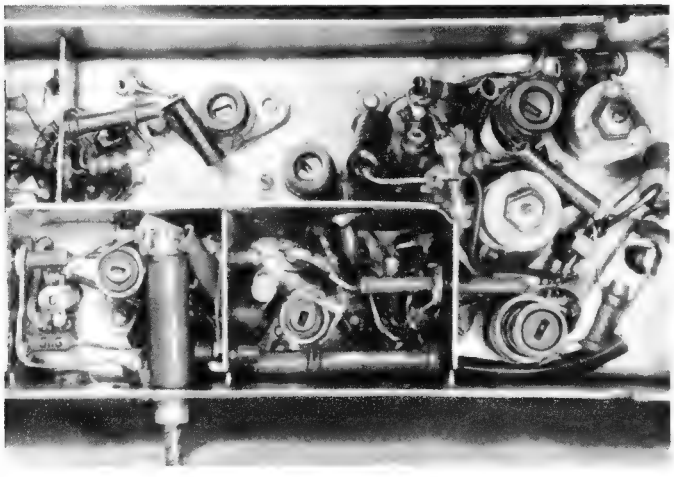


Bild 5. Die Verdrahtung des Tuners

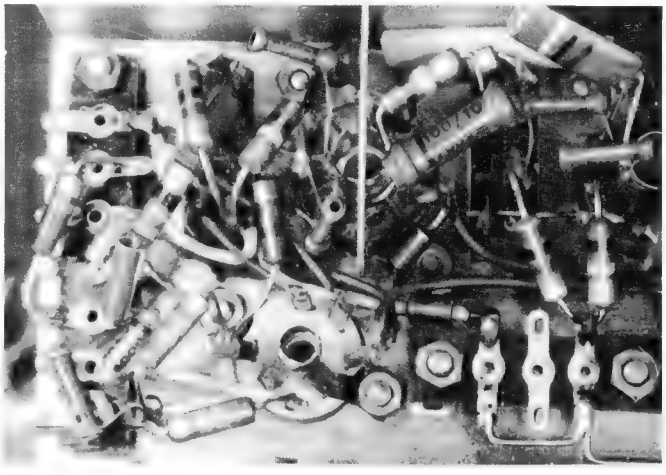


Bild 6. Die letzte Zf-Stufe und der Ratio-Detektor

nach rechts verschoben werden, so daß man Ausschläge in beiden Richtungen beobachten kann. Die absolute Größe der Ausschläge ist gleichgültig. Den fremden Tuner stellt man auf einen Sender etwa in Bandmitte ein. Dann kann der Abgleich beginnen. Die Sekundärseite des Ratiofilters wird immer so eingestellt, daß das Meßinstrument keinen Strom anzeigt. Alle anderen Kreise werden unter Beobachtung des Magischen Auges auf Maximum abgeglichen. Man muß dabei jeden Kreis mehrmals nachstimmen, bis sich keine Verbesserung mehr erzielen läßt.

Hat man so den Zf-Teil abgeglichen, werden das Instrument und der fremde Tuner abgeschaltet, und nun wird der eigene Tuner abgeglichen. Man stellt den Neutralisationstrimmer an der Röhre Rö 1 dazu auf Maximum und wird dann im allgemeinen bereits schwach einige Sender hören können. Mit dem Spulenkern und dem Trimmer des Oszillatorkreises wird der UKW-Bereich so eingestellt, daß der Drehkondensator gerade den ganzen Rundfunkbereich überstreicht. L 1/L 2, L 3 und L 4 werden bei einem Sender in der Mitte der Skala auf Maximum abgeglichen. Der Trimmer C 3 wird so lange verstellt, bis die Mittelanzapfung der Spule L 5 keine Spannung gegen Masse aufweist. Zuletzt wird der Neutralisationstrimmer an der Röhre Rö 1 gerade so eingestellt, daß im ganzen Bereich noch keine Schwingneigung auftritt. Auch hier muß man alle Abgleichvorgänge mehrmals wiederholen, mit etwas Geduld kommt man jedoch bald zum Ziel.

Für das fertige Gerät ergeben sich verschiedene Verwendungs-Möglichkeiten. Seine kompakte Bauart wird es fast immer gestatten, einen älteren Empfänger für UKW-Empfang nachzurüsten oder ein anderes Gerät mit einem leistungsfähigeren FM-Teil zu versehen. Man kann ihn aber auch mit einem eigenen kleinen Netzteil ausgerüstet in ein getrenntes Gehäuse einbauen und als UKW-Vorsatz für eine vorhandene Musikanlage verwenden.

Im Muster verwendete Einzelteile

Röhren: 2 × EC 86, 3 × EF 89, EC 92, EAA 91
2 Novalfassungen mit Abschirmung
3 Novalfassungen ohne Abschirmung
1 Miniaturfassung mit Abschirmung
1 Miniaturfassung ohne Abschirmung
2 Mikro-Filter 10,7 MHz (Valvo)
1 Ratio-Filter 10,7 MHz (Valvo)
1 Drehkondensator 2 × 12 pF mit Getriebe 1 : 3
2 Tauchtrimmer (Valvo)
1 keramischer Rohrtrimmer 3...12 pF
6 Durchführungskondensatoren 5 nF/250 V=
Spulenkörper mit Kernen nach Tabelle
5 Ferroxcube-Perlen (Valvo)
Lötstützpunkte ein- und zweipolig, Lötleiste, versilberter Draht, Kleinteile

Widerstände		Kondensatoren	
2 St. 10 Ω	0,5 W	1 St. 3 pF	250 V
1 St. 30 Ω		1 St. 10 pF	
2 St. 120 Ω		2 St. 20 pF	
3 St. 1 kΩ		1 St. 120 pF	
2 St. 15 kΩ		1 St. 600 pF	
1 St. 50 kΩ		1 St. 2 nF	
2 St. 100 kΩ		6 St. 5 nF	
4 St. 200 kΩ			
4 St. 1 MΩ			
		1 St. 5 pF	50/60 V
		1 St. 30 pF	
2 St. 5,6 kΩ	2 W	1 St. 50 pF	
1 St. 10 kΩ		5 St. 100 pF	
		2 St. 200 pF	
		1 St. 0,1 µF	

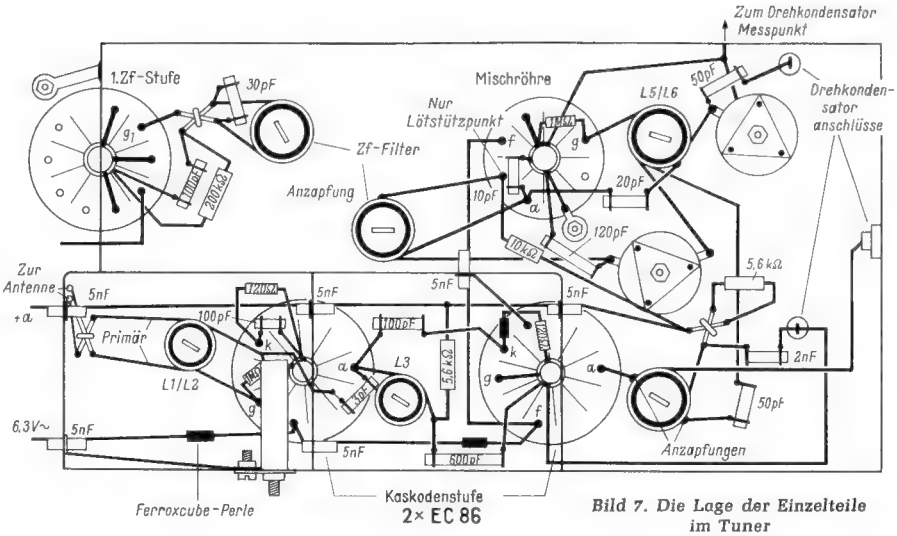


Bild 7. Die Lage der Einzelteile im Tuner

Bauelemente

Zweikreis-Kleinfilter mit veränderbarer Kopplung für gedruckte Schaltungen

Um bei Transistorempfängern das Volumen möglichst klein zu halten, werden alle Bauteile, auch Einzelkreise und Bandfilter, mit recht geringen Abmessungen hergestellt. Die Kopplung zwischen Primärkreis und Sekundärkreis solcher Bandfilter erfolgte bisher meist über besondere Koppelwindungen oder Koppelkondensatoren. Nunmehr wurden jedoch Kleinfilter entwickelt, die mit axialsymmetrischen Ferrit-Kappenkernen ausgerüstet sind[1]). Sie erlauben eine feinstufige Änderung des Kopplungsfaktors; dies wird in einfacher Weise durch Drehen dieser Kerne erreicht.

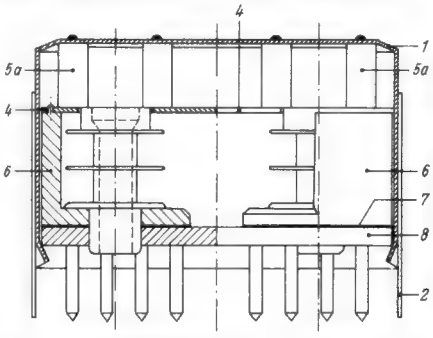
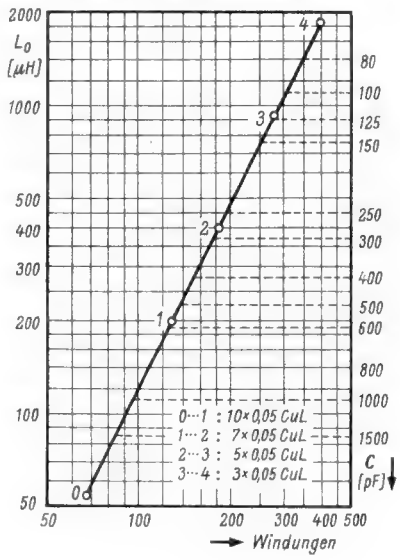


Bild 1. Zweikreis-Kleinfilter im Schnitt. Es bedeuten: 1 = Abschirmbecher, 2 = Befestigungslaschen, 3 = Abgleichstifte mit angespritztem Kopf aus Isolierstoff, 4 = eine Hartpapier-Montageplatte, 5 = Wickelkörper, 6 = Kappenkerne mit halben Mänteln, 7 = Isolierscheiben aus Triafol, 8 = Grundplatte 11 mm × 23,5 mm aus Hartpapier mit Lötstiften für genormtes Raster mit 2,5 mm Lochabstand



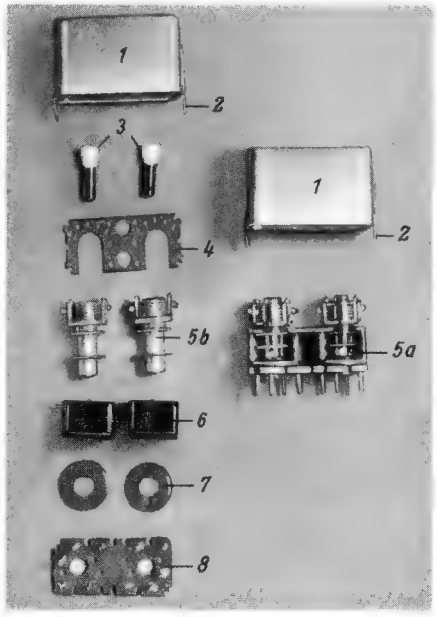
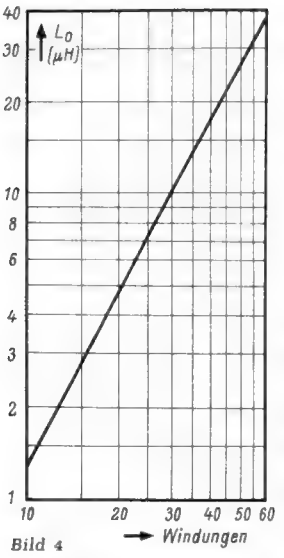


Bild 2. Einzelteile eines Zweikreis-Kleinfilters und ein zusammengebautes Filter. Die Einzelteile sind mit den gleichen Zahlen wie in Bild 1 bezeichnet

Eine andere Bauform für ein achsenparalleles Zweikreis-Kleinfilter für Transistorsuper hat die Firma *Neosid* entwickelt. Es beansprucht bei 15,3 mm Höhe nur eine Grundfläche von 12 mm × 24,5 mm. Die Fil-

[1]) Achsenparallele Kleinbandfilter mit aufgeschnittenen Kappenkernen, FUNKSCHAU 1963, Heft 13, Seite 366.

Links: Bild 3. Wickeldaten für Filter in Abhängigkeit von der Induktivität, Kernelemente aus Neosid F 2, f_0 = 470 kHz



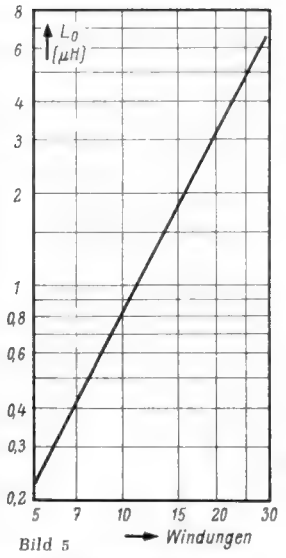


Bild 4. Wickeldaten für Filter in Abhängigkeit von der Induktivität, Kappenkern aus Neosid F 40, Abgleichstift aus Neosid F 10

Bild 5. dsgl., Kappenkern aus Neosid F 100, Abgleichstift aus Neosid F 40

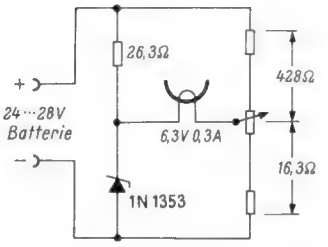


Bild 1. Brückenschaltung zur Stabilisierung der Heizspannung mit einer Zenerdiode

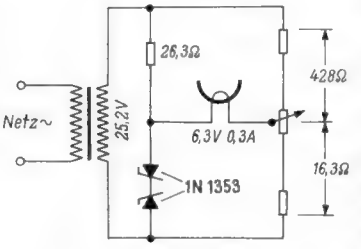


Bild 2. Brückenschaltung zur Stabilisierung der Heizspannung einer Röhre mit zwei Zenerdioden bei Wechselstrombetrieb

ter enthalten zwei Abgleichstifte mit angespritztem Kopf aus Isolierstoff sowie aufgeschnittene Kappenkerne.

Bild 1 läßt den Zusammenbau eines solchen Kleinfilters erkennen. *Bild 2* zeigt ein Foto der Einzelteile und ein zusammengebautes Filter.

Den Nomogrammen der *Bilder 3* bis *5* können die Wickeldaten der Filter mit den angegebenen Kernelementen in Abhängigkeit von der Induktivität entnommen werden. Hierbei gelten die Wickeldaten für eine gleichmäßige Verteilung der Windungen über den gesamten Wickelraum und eine solche Stellung des Ferrit-Abgleichstiftes, daß die Induktivität sich um ± 15 % variieren läßt.

Mit den abgeschirmten Filtern (Induktivität auf den Wert L_0 abgeglichen) können für Zwischenfrequenzen um 470 kHz – je nach der verwendeten Parallelkapazität und der benutzten Hf-Litze – Kreisgüten zwischen 110 und 150 erzielt werden.

Die Montageplatte (Teil 4 in Bild 2) gestattet eine sichere, stets reproduzierbare Fixierung der Kappenkerne durch die halbkreisförmig angeordneten Bohrungen, in die ein Zapfen auf dem oberen Rand der Kappe hineinragt. Der Kopplungsfaktor erreicht seinen größten Wert, wenn die beiden offenen Seiten der Kappenkerne einander zugekehrt sind; er ist am kleinsten, wenn die Kappenmäntel sich voll gegenüberstehen. Hans Sutaner

Stromversorgung

Brückenstabilisator für Röhrenheizung

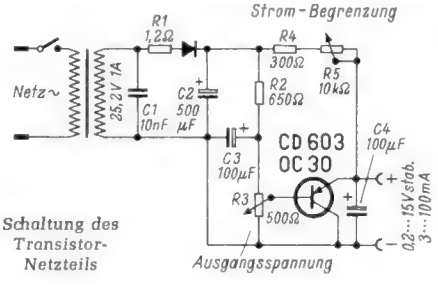
Eine interessante Möglichkeit zum Stabilisieren der Heizspannung und des Heizstromes einer Röhre wurde in den *Hoffman Semiconductor Application Notes* beschrieben. Der Heizfaden der Röhre liegt in einer Diagonalen einer Brückenschaltung, an die anderen Diagonale ist die Stromquelle angeschlossen (*Bild 1*). In einem der Brückenzweige liegt die Zenerdiode 1 N 1353, auf die die stabilisierende Wirkung der Anordnung zurückzuführen ist. An dem Potentiometer kann die erforderliche Heizspannung genau eingestellt werden.

Die Anordnung nach *Bild 2* ist für den Betrieb mit Wechselstrom gedacht. Hier liegen in einem Brückenzweig zwei gegeneinander geschaltete Zenerdioden 1 N 1353, die die Höhe der Halbwellen der Wechselspannung begrenzen und innerhalb der Brücke stabilisierend wirken. Bei Schwankungen der Wechselspannung um 50 % soll am Heizfaden der Röhre kein Spannungsunterschied festzustellen sein. –dy

Strombegrenzender und stabilisierender Transistor-Netzteil

Beim Reparieren von Transistorgeräten können durch allzu große Stromaufnahme weitere Schäden eintreten. So können, um ein Beispiel zu nennen, durch die Verfälschung der Spannungen Transistoren zerstört werden. Diese Möglichkeit schließt der beschriebene Netzteil aus, da er den *maximal abgegebenen Strom begrenzt*. An einem Einstellwiderstand kann sein Höchstwert zwischen 3 und 100 mA festgelegt werden. Wird der eingestellte Wert überschritten, so bricht die Ausgangsspannung zusammen und verhindert das weitere Anwachsen des Stromes. Außerdem kann die *Ausgangsspannung* des Netzteils von 0,2 bis 15 V durch einen zweiten Knopf eingestellt werden. Die Höhe dieser Spannung ist bis zum eingestellten Maximalstrom stabil. Man kann also feststellen, bis zu welcher Spannung ein Empfänger noch zufriedenstellend arbeitet; bekanntlich soll das bis zur Hälfte der Nennspannung der Batterie der Fall sein.

Der nach dem *Schaltbild* aufgebaute Netzteil arbeitet mit dem Transistor OD 603 bzw. OC 30 in Kollektorschaltung als stabilisierendem und begrenzendem Element. Die Höhe der Ausgangsspannung wird am Potentiometer R 3 eingestellt. Die Spannung zwischen Emitter und Basis des Transistors wird durch den Spannungsabfall bestimmt, den der dem Netzteil entnommene Strom an den Widerständen R 4 und R 5 hervorruft. Am veränderbaren Widerstand R 5 wird der Maximalstrom eingestellt. Um die Brummspannung herabzusetzen glättet der Kondensator C 3 die Basisspannung. Bei einer Stromentnahme von 10 mA beträgt der Brummanteil 0,2 %, bei 100 mA 0,5 %. Auf Meßinstrumente kann verzichtet werden, da die einmalige Eichung der Skalen für die Potentiometer R 3 und R 5 genügt. –dy



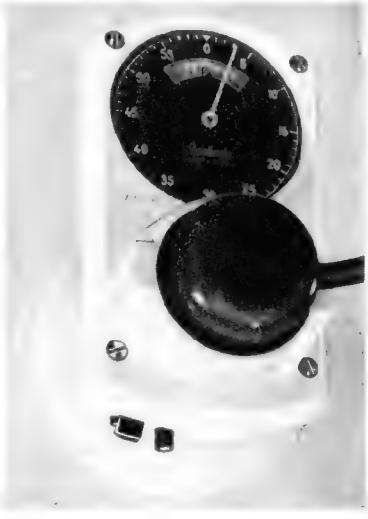
Schaltung des Transistor-Netzteils

Bammel, S. E.: **Transistor-safe Power Supply. Radio-Electronics, Januar 1963.**

Steckdosen-Schaltuhr

Eine Schaltuhr ist oft recht nützlich, das merkt man erst, wenn man ein solches Gerät zur Verfügung hat. Tonbandfreunde können damit während ihrer Abwesenheit bestimmte Rundfunksendungen einschalten und aufzeichnen lassen (die Schaltfolie am Bandende schaltet wieder ab), man kann sich morgens mit Radiomusik wecken lassen oder abends die Nachttischlampe und den Rundfunkempfänger damit abschalten, falls man befürchtet, inzwischen einzuschlafen. Auch im Haushalt und im Gewerbe gibt es verschiedene Möglichkeiten, eine elektrische Schaltuhr nutzbringend anzuwenden. So ist es beispielsweise möglich, ein im Dauerbetrieb laufendes Reparaturgerät bei Arbeitsschluß automatisch abschalten zu lassen, damit nachts nichts damit passiert.

Um unbeliebte zusätzliche Netzschnüre zu vermeiden, sind die Hanhart-Zeitschalter Typ *Start-Stop* so eingerichtet, daß sie einfach in die Netzsteckdose gesteckt werden (*Bild*). Sie besitzen eine Einstellmöglichkeit von 0 bis 23½ Stunden bei einer Gangreserve von 24 Stunden. Das (mechanische) Uhrwerk ist robust und unempfindlich, das Gehäuse besteht aus schlagfestem Polystyrol. Ein Zeitschalter dieser Art führt nur eine Funktion aus, er schaltet einen Stromkreis nach einer bestimmten Zeit entweder ein oder aus. Dieses *Starten* oder *Stoppen* wird mit einem Hebel (Bild unten links) gewählt. Die Zeitspanne, nach deren Ablauf geschaltet werden soll, ist an einem Knopf an der Rückseite einzustellen und an der Skala abzulesen. Bemerkenswert hoch ist die Schaltleistung, nämlich 10 A bei 250 V. Man kann also damit auch größere Verbraucher, z. B. Heizöfen in der Garage, ein- oder ausschalten, um vielleicht den billigen Nachtstromtarif auszunutzen.



Hanhart-Zeitschalter Start-Stop V für 10 A Schaltleistung und Einstellmöglichkeit bis zu 23½ Stunden

Bild 1. Projektor Bauer T 10 R automatic sowie Bauer-Tonkoppler und Tonbandgerät, betriebsbereit zur Synchronvertonung

Synchronvertonung mit Asynchronmotor

Während es bisher üblich war für Schmalfilmprojektoren, die zur Synchronvertonung von Amateurfilmen vorgesehen waren, nur Hauptstrommotoren zu verwenden, ist man jetzt dazu übergegangen auch Wechselstrom-Asynchronmotoren einzubauen. Der von der Firma Eugen Bauer erst vor kurzer Zeit herausgebrachte 8-mm-Projektor *Bauer T 10 R automatic (Bild 1)* ist mit einem Asynchronmotor in Sternwicklung ausgestattet. Er arbeitet nach dem in *Bild 2* dargestellten Prinzip. Beim Verringern des Widerstandes R ändert sich die Phasenlage der Ströme in der Sternwicklung, der Schlupf wird größer, und damit fällt die Drehzahl. Durch einen geeignet bemessenen Einstellwiderstand hat man damit die Möglichkeit, die Drehzahl bis auf die Hälfte der Nenndrehzahl herabzusetzen.

Beim Bauer-Tonkopplungsverfahren wird der Projektor in der Sekunde 32mal auf richtige Bildzahl in Abhängigkeit von der Bandgeschwindigkeit des Tonbandgerätes abgetastet. Im Prinzip wird dem Asynchronmotor 32mal in der Sekunde ein Festwiderstand zugeschaltet, wie es *Bild 3* zeigt. Die Dauer des Einschaltens und damit der Einfluß auf die Drehzahl des Motors hängt von der Phasenlage der Projektorwelle zur Tonkopplerwelle ab. Die Wirkung eines ständigen kurzzeitigen Anschaltens kommt dabei dem dauernden Anschalten eines Widerstandes mit großem Wert gleich, während eine längere Einschaltdauer einem niedrigen Wert entspricht. Durch stetige Änderung der Phasenlage kann also der wirksame Widerstandswert von Unendlich bis herab zum Nennwert des Festwiderstandes erreicht werden.

Die gesamte Steuerung ist in *Bild 4* dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus einem exzentrisch angetriebenen Umschaltkontaktsatz im Projektor und einem Kollektor im Tonkoppler. Zur Vereinfachung wurde der Umschaltkontaktsatz ebenfalls als Kollektor gezeichnet. Auch der Kollektor im Tonkoppler wurde vereinfacht dargestellt; in Wirklichkeit besitzt er 18 Segmente, um bei der geringen Umdrehungszahl der Tonkopplerwelle auf die gleiche Anzahl Umschaltungen pro Sekunde zu kommen wie die Projektorwelle. Kollektor II (auf der Projektor-Greiferwelle) wird vom Motor angetrieben, Kollektor I (im Tonkoppler) vom Tonband. Dabei läuft der Kollektor I – bedingt durch die Bandgeschwindigkeit des Tonbandgerätes – mit unveränderlicher Drehzahl.

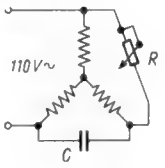


Bild 2. Asynchronmotor in Sternwicklung mit Widerstand R für Drehzahlregelung

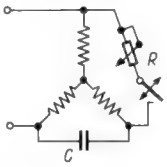


Bild 3. Asynchronmotor, bei dem der Widerstand kurzzeitig eingeschaltet wird

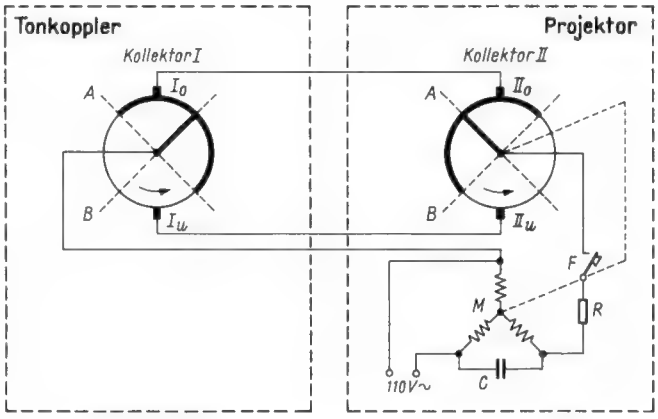


Bild 4. Prinzipschaltbild der Synchronisiermethode; Kollektor I wird vom Tonkoppler und Kollektor II vom Projektor angetrieben. M = Asynchronmotor; C = Betriebskondensator; R = Regelwiderstand; I_o und I_u = Bürsten des Tonkoppler-Kollektors; II_o und II_u = Bürsten des Projektor-Kollektors

Der Fliehkraftschalter F wird vom Projektor gesteuert und schließt sich bei einer Drehzahl, die ungefähr 14 Bildern/sec entspricht. Dadurch ist gewährleistet, daß der Projektor beim Einschalten in kürzester Zeit hochläuft und erst knapp vor Erreichen seiner Nenndrehzahl in den synchronisierten Zustand hineinläuft.

Der Asynchronmotor und die Übersetzung vom Motor zur Greiferwelle sind so ausgelegt, daß der Projektor mit 16 Bildern/sec arbeitet, wenn der Widerstand R in ungefähr gleichen Zeitintervallen zu- und abgeschaltet wird. Seine Greiferwelle und damit sein Kollektor laufen dann mit gleicher Drehzahl um, wie Kollektor I im Tonkoppler, wenn das Tonbandgerät seine Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec einhält. Im übrigen entspricht das Vertonungssystem dem gleichen Prinzip, wie es in der FUNKSCHAU 1963, Heft 2 auf den Seiten 37 und 38 geschildert wurde. Frank Frese

Über den technischen Problemen der Filmvertonung, die der Verfasser behandelte[1]) und die naturgemäß auch manche Schwächen des Zwei- wie auch des Einbandverfahrens aufzeigen mußten, sollte aber eines nicht vergessen werden, daß nicht nur das Filmen, sondern auch das Vertonen eines Amateurfilms sehr viel Freude bereitet. Auf selten schöne Weise gehen beim Filmen Technik und künstlerische Gestaltung Hand in Hand. Daher ist es nicht verwunderlich, daß gerade technisch Interessierte das Filmen als ideales Hobby empfinden und hoch einschätzen. Wer sich eingehender mit den Grundlagen befassen will, für den seien in der ersten Spalte geeignete Quellen genannt.

Wir wollen nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß auch das in unserem Verlag erschienene Buch „Der Tonband-Amateur" von Dr.-Ing. Hans Knobloch ausführliche Ratschläge für die Schmalfilm-Vertonung enthält. Die neue 7. Auflage wird noch in diesem Jahr erscheinen; weitgehend überarbeitet bringt sie auf allen Teilgebieten, vornehmlich auch auf dem der Stereofonie, die neueste Entwicklung zur Darstellung.

[1]) Die Synchronvertonung von Amateurfilmen. FUNKSCHAU 1963, Heft 1, Seite 21; Heft 2, Seite 37, Heft 4, Seite 95; Heft 6, Seite 149.

Literatur

[1] *Straub, W.:* 8-mm-Film mit Randspur aus geschnittenem Magnetband. Kino-Technik, 16. Jahrgang, 1962, Heft 3, Seite 59 bis 60.

[2] *F. Biedermann,* und *W. Straub:* Die Tonqualität beim 8-mm-Schmalfilm mit Magnetspur. Mitteilungen aus den Forschungslaboratorien der Agfa Leverkusen - München, Band III, 1961, Springer-Verlag (nicht im Handel).

[3] *F. Biedermann,* und *W. Straub:* Die Tonqualität beim 8-mm-Schmalfilm mit Magnetspur. Kino-Technik, 15. Jahrgang, 1961, Heft 10, Seite 308 bis 312.

[4] *Winckel, F.:* Technik der Magnetspeicher. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1960.

[5] *Kubsa, H.:* Tonqualität von 8-mm-Filmen mit Magnetton-Randspur. Kino-Technik, 10. Jahrgang, 1956, Heft 12, Seite 459 bis 462.

Abstimmbare Nf-Verstärkerstufe

Bei der Überfüllung der Kurzwellenbänder im allgemeinen und der Amateurbänder im besonderen bereitet es Schwierigkeiten, einen erwünschten Telegrafiesender aus dem Gewirr von Tönen herauszuhören. Eine wesentliche Hilfe kann dabei ein Niederfrequenzverstärker sein, der eine bestimmte, einstellbare Tonfrequenz mehr verstärkt als alle anderen, sie gewissermaßen aus dem Wirrwarr der Signale heraushebt. Eine geschickte Lösung hierfür stellt die Schaltung nach *Bild 1* dar. Die Anordnung, die zwischen Lautstärkepotentiometer und Nf-Eingang eines Kurzwellenempfängers zu schalten ist, besteht aus einer Anodenbasisstufe, dem linken System der Doppeltriode ECC 81, die durch den gemeinsamen Katodenwiderstand R 5 mit dem rechten Triodensystem gekoppelt ist. Von dessen Anode führt der Weg der Signale über den Koppelkondensator C 7 zum Steuergitter der Triode EC 90, die ebenfalls als Anodenbasisstufe arbeitet, so daß das Ausgangssignal am Katodenwiderstand R 15 abgenommen wird. Zwischen dem Ausgang und dem Steuergitter der rechten Triode in der Röhre ECC 81 liegt ein phasendrehendes RC-Netzwerk aus den Kondensatoren C 3 bis C 6 und den Widerständen R 6 bis R 11, das durch die veränderbaren Widerstände R 7, R 9, R 11 auf unterschiedliche Tonfrequenzen abgestimmt werden kann.

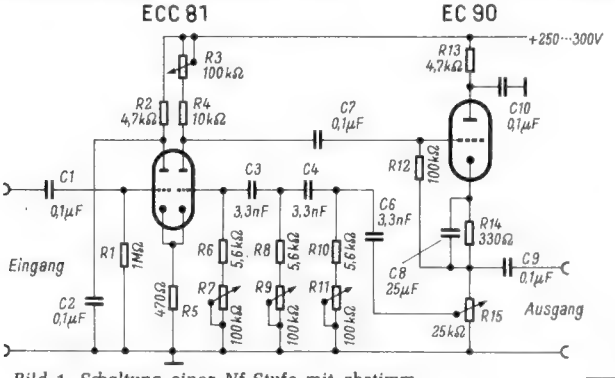


Bild 1. Schaltung einer Nf-Stufe mit abstimmbarer, einstellbarer Rückkopplung

Im Gegensatz zu der gebräuchlichen Generatorschaltung mit Wienbrücke wird aber die Rückkopplungsspannung nicht an der Anode des zweiten Triodensystems sondern am Katodenwiderstand R 15 abgegriffen, da sie hier mit der gleichen Phasenlage vorliegt wie an der Anode der voraufgehenden Triode. Am Potentiometer kann die Rückkopplung derart eingestellt werden, daß das zweite Triodensystem gerade nicht schwingt, sondern nur die durch das RC-Netzwerk hervorgehobene Frequenz sehr viel mehr verstärkt wird als alle anderen. Durch die Triode EC 90 zwischen der Generatorröhre und der Quelle der Rückkopplungsspannung läßt sich die Anordnung besonders leicht und exakt bedienen.

Das Gerät arbeitet sehr stabil innerhalb des einstellbaren Frequenzbereichs, wenn die Eingangsspannung zwischen 1 und 120 mV liegt. Die jeweils eingestellte Frequenz kann bis zu 120fach verstärkt werden, wobei die Bandbreite bei 500 Hz etwa 35 Hz für −6 dB beträgt; für −20 dB beträgt die Bandbreite 100 Hz.

Das in *Bild 2* wiedergegebene Schaltbild des Netzteils ist durch einige Einzelheiten bemerkenswert, doch sei gleich vermerkt, daß jede andere Netzteilschaltung dieselben Dienste tut. Der Gleichrichter ist als Spannungsverdoppler geschaltet, so daß eine hohe Anodenspannung entnommen werden kann, obwohl die Sekundärwicklung des Netztransformators nur 125 V liefert. Vor allem sei darauf verwiesen, daß der gesamte Heizkreis durch den Spannungsteiler R 1/R 2 hochgelegt ist. Dadurch wird vermieden, daß zwischen den Katoden und Heizfäden der Röhren allzu große Spannungsunterschiede auftreten, die zu Brummen führen können, ein Umstand, der bei Anodenbasisstufen von Bedeutung sein kann. —dy

Ives, R. L.: **Tunable Phase-Shift Audio Filter. Electronics World, Mai 1963.**

Automatischer Antennenschalter

Werden ein Sender und ein Empfänger räumlich nahe beieinander auf der gleichen Frequenz betrieben, so wird der Empfänger leicht durch Übersteuerung oder zu hohe Energieaufnahme beschädigt. Diese Fehlermöglichkeit läßt sich nicht etwa dadurch vermeiden, daß man durch Umschalten der Anodenspannung entweder nur den Sender oder nur den Empfänger betreibt.

In diesem Fall ist es zweckmäßiger, den Antenneneingang des Empfängers automatisch von der Empfangsantenne abzutrennen und zu erden. Dazu kann ein nach dem *Bild* geschaltetes Gerät dienen, in dem die vom Sender stammende Hf-Spannung durch die beiden Halbleiterdioden doppelwegig gleichgerichtet wird. Nach Verstärken der Gleichspannung durch die beiden Transistoren wird

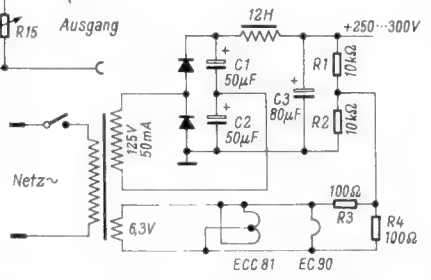
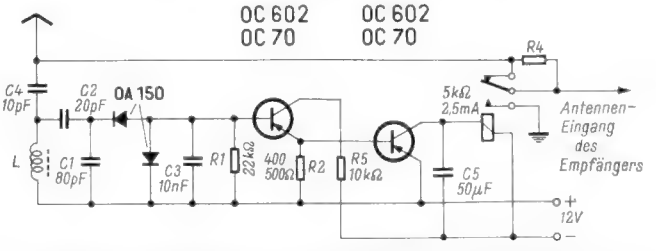


Bild 2. Schaltung des Netzteils mit Spannungsverdopplung und hochgelegtem Heizkreis

das Relais betätigt, das die Antennenzuleitung unterbricht und die Antenne an Erde legt. Der Widerstand R 4 ist bei der Anordnung eigentlich nicht nötig; er dient zum Anpassen der Antenne an den Eingangswiderstand des Empfängers. Offenbar dient die Anordnung dem Schutz des Empfängers bei Telefoniebetrieb. Bei Telegrafie dürfte es sich empfehlen, die Kapazität eines der Kondensatoren C 3 oder C 5 derart zu vergrößern, daß das Relais zwischen den einzelnen Zeichen nicht abfällt, also nicht im Takt der Morsezeichen mitklappert. —dy

Morton, K. C., **W 1 NDH: Receiver Disabling Switch. Radio-Electronics, April 1963.**



Schaltung eines Gerätes, das die Antennenspannung gleichrichtet und verstärkt, um die Antenne abzuschalten und zu erden

Entdämpfen der KW-Empfangsantenne

Auf den Entwurf von Kurzwellenempfängern mag noch so viel Scharfsinn verwendet werden, einen entscheidenden Umstand der Empfangsqualität kann der Konstrukteur nicht beeinflussen, die Empfangsantenne. Um hier eine wesentliche Verbesserung herbeizuführen, wird die Entdämpfung der Kurzwellen-Empfangsantenne vorgeschlagen, wodurch weniger die Trennschärfe als die Lautstärke beeinflußt werden kann. Sie soll sich dadurch bis zu sechs S-Stufen verbessern lassen.

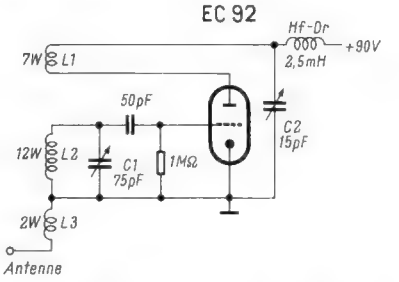


Bild 1. Schaltung des Entdämpfungsgerätes ähnlich einem Audion

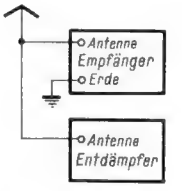


Bild 2. Zusammenschaltung von Antenne, Kurzwellenempfänger und Entdämpfungsgerät

Ein Gerät zum Entdämpfen der Antenne kann nach *Bild 1* geschaltet sein und entspricht weitgehend einem Audion. Der Kreis L 2/C 1 wird jeweils auf die Empfangsfrequenz abgestimmt und die Rückkopplung am Kondensator C 2 bis kurz vor den Schwingungseinsatz angezogen. Ist das Gerät nach *Bild 2* zusammen mit dem Empfänger an die Antenne angeschlossen, so wird durch Entdämpfen der Antenne der Empfang verbessert. Allerdings wird vorausgesetzt, daß es sich bei dem Empfänger um einen Superhet handelt.

Die Spulen L 1, L 2 und L 3 sind auf einem gemeinsamen Körper von 25 mm Durchmesser gewickelt mit einem Windungsabstand von etwa 1 mm. Bei der angegebenen Kapazität des Abstimmkondensators C 1 wird dann der Frequenzbereich von 7 bis 16 MHz bestrichen. —dy

Queen, I.: **Rf Q Multiplier. Radio-Electronics, April 1963.**

Die vorstehenden Referate berichten über Arbeiten in den amerikanischen Fachzeitschriften Radio-Electronics und Electronics World.

HANNS-JÜRGEN KRAUSE

Ein Röhrenvoltmeter mit automatischer Meßbereichswahl

In der Reparaturpraxis wird oft störend empfunden, daß man die Fehlersuche unterbrechen muß, um den Meßbereich umzuschalten. Zudem steht meist das Meßgerät während der Reparatur nicht in bequemer Reichweite, da man den Platz vor sich durch das zu reparierende Gerät bereits belegt hat. Abhilfe bringt ein Voltmeter, das den benötigten Meßbereich selbst wählt. Man braucht sich dann nicht vor jeder Messung zu vergewissern, ob der Bereich stimmt, sondern kann sich voll auf die Fehlersuche konzentrieren und bedenkenlos in der Verdrahtung des Gerätes „herumstochern", ohne Schäden am Voltmeter befürchten zu müssen.

Das nachstehend beschriebene Röhrenvoltmeter *(Bild 1)* wird seit über zwei Jahren mit bestem Erfolg in der Werkstatt benutzt. Der Eingangswiderstand beträgt 50 MΩ. Die Bereiche 10, 30, 100, 300, 1 000 V Gleichspannung werden automatisch geschaltet. Die Polarität wird jedoch von Hand umgeschaltet, da, wie versuchsweise festgestellt wurde, dies nicht exakt genug von einer einfachen Automatik durchgeführt werden konnte. – Anhand der Schaltung *Bild 2* soll die Funktion des Gerätes stufenweise beschrieben werden.

1. Der Meßteil

Die grundsätzliche Funktion eines Röhrenvoltmeters wird als bekannt vorausgesetzt, da sie bereits häufig in der FUNKSCHAU beschrieben wurde. Zu erwähnen ist jedoch, daß die Bereichsumschaltung niederohmig im Katodenzweig erfolgen muß, damit der mit dem Potentiometer R 8 einzustellende Nullpunkt des Zeigers beim Umschalten nicht verschoben wird. Beim Umschalten am Eingangsspannungsteiler R 1/R 2 verschiebt sich dagegen der Nullpunkt, weil hierdurch der Gitterableitwiderstand des einen Brükkenzweiges geändert wird.

Bei der hier angewendeten Schaltung wird sogar ein etwaiger Fehler infolge ungenauer Nullpunkteinstellung in den höheren Spannungsbereichen immer kleiner. Außerdem sind keine Isolationsschwierigkeiten bei dem zum Umschalten dienenden Schrittschalter W zu befürchten, wenn dessen Kontaktebene w 1 im niederohmigen Katodenzweig liegt.

Als Polwender dient der zweipolige Umschalter S 1. In der Bestückung hat sich die Röhre E 80 CC bewährt. Andere Röhren, wie z. B. ECC 82, lassen keine so hohen Werte für die Gitterableitwiderstände R 2 bzw. R 3 zu, wenn sie als Gleichspannungsverstärker stabil arbeiten sollen.

Die Meßbereichswiderstände R 10 bis R 13 werden beim Eichen des Gerätes zweckmäßig durch Trimmwiderstände ersetzt, deren Werte nach dem Abgleichen ausgemessen und dann durch Festwiderstände ersetzt werden. Während des Eichens empfiehlt sich, die Automatik durch Herausziehen der Röhre Rö 3 außer Betrieb zu setzen, damit keine ungewollten Schaltvorgänge ausgelöst werden. Der Schrittschalter wird dann von Hand betätigt, um die Meßbereiche zu wählen. Der Vorwiderstand R 9 des kleinsten Bereiches ist veränderlich ausgeführt und ist in allen Meßbereichen wirksam. Man kann daher mit ihm eventuelle Alterungen des Meßwerkes oder Empfindlichkeitsabweichungen bei einem Austausch ausgleichen. Das Meßwerk ist durch das RC-Glied R 14/C 4 bedämpft. Nach dem Anlegen einer Meßspannung lädt sich zuerst der Kondensator C 4 auf, ehe der Zeiger in dem inzwischen von der Automatik eingeschalteten Meßbereich ausschlägt.

Da die Polarität erst hinter der Brücke umgeschaltet wird, muß die Eingangsröhre Spannungen bis ± 60 V (im 1 000-V-Bereich) verarbeiten. Messungen ergaben, daß infolge der starken Gegenkopplung der lineare Aussteuerbereich rund 113 V beträgt. Durch geeignete Bemessung wurde er so aufgeteilt, daß bis + 60 V und bis – 53 V der Skalenverlauf linear ist. Man erhält dann einen linearen Gesamtmeßbereich von + 1 000 V bis – 880 V. Da in der Reparaturpraxis jedoch nur Spannungen bis – 100 V auftreten, wurde dies als ausreichend erachtet.

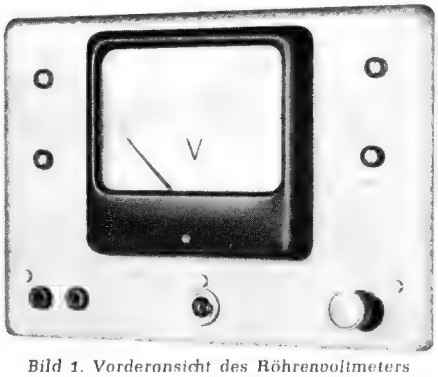


Bild 1. Vorderansicht des Röhrenvoltmeters

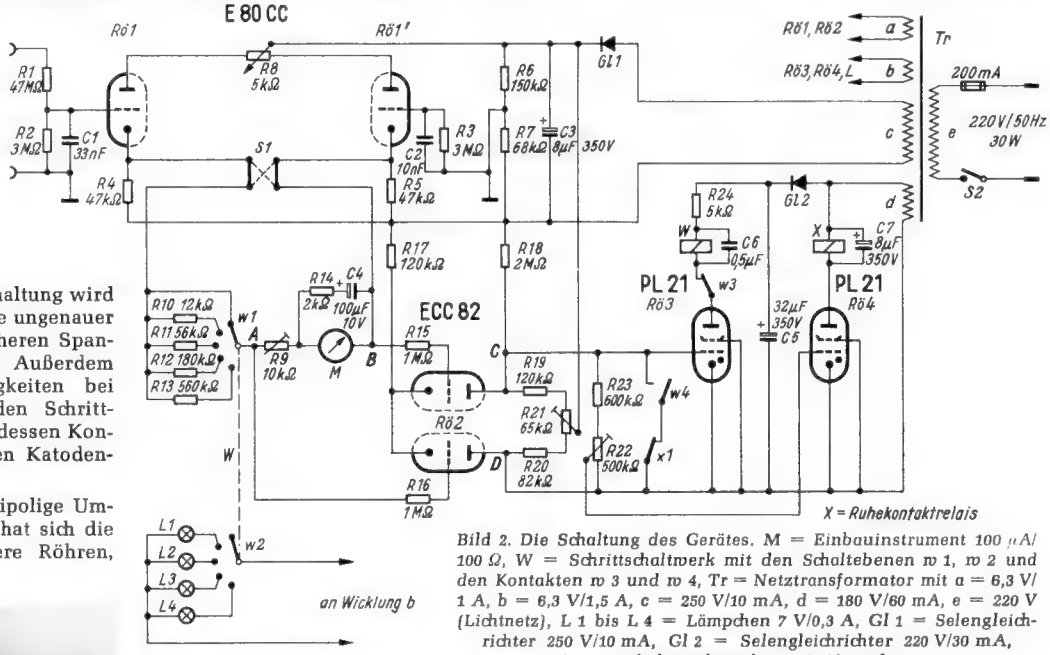


Bild 2. Die Schaltung des Gerätes. M = Einbauinstrument 100 µA/100 Ω, W = Schrittschaltwerk mit den Schaltebenen w 1, w 2 und den Kontakten w 3 und w 4, Tr = Netztransformator mit a = 6,3 V/1 A, b = 6,3 V/1,5 A, c = 250 V/10 mA, d = 180 V/60 mA, e = 220 V (Lichtnetz), L 1 bis L 4 = Lämpchen 7 V/0,3 A, Gl 1 = Selengleichrichter 250 V/10 mA, Gl 2 = Selengleichrichter 220 V/30 mA, X = Ruhekontakt-Relais mit Kontakt x 1

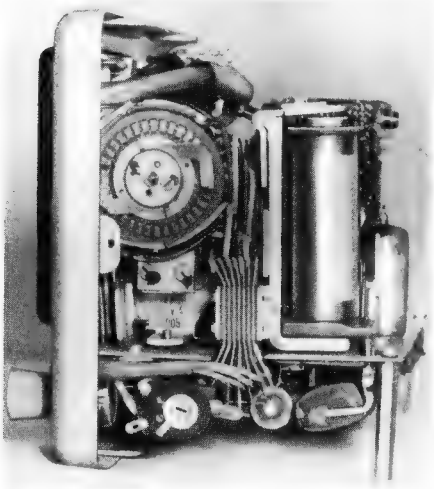


Bild 3. Seitenansicht mit dem Schrittschaltwerk

2. Der Verstärker

Die dem Meßwerk zugeführte Spannung wird an den Punkten A und B abgegriffen und über die Widerstände R 15 bzw. R 16 einer als Gleichspannungsverstärker dienenden, als Brücke geschalteten Doppeltriode ECC 82 (Rö 2) zugeführt. Sie übernimmt zugleich die Aufgabe einer Trennstufe, da der Eingangswiderstand des folgenden Thyratrons Rö 3 bzw. Rö 4 im gezündeten Zustand nicht mehr unendlich groß ist, sondern es fließt ein erheblicher positiver oder auch negativer Gitterstrom. Dieser würde, falls er im Meßteil wirksam wird, die Meßergebnisse völlig verfälschen.

Die in der Röhre Rö 2 verstärkte Spannung wird an den Anoden (Punkte C und D) abgenommen. Der Widerstand R 18 hat die Aufgabe, die Brücke bereits im Grundzustand des Meßgerätes aus dem Gleichgewicht zu halten, d. h. zwischen den Punkten C und D herrscht nicht die Spannung null Volt, wie dies sonst bei einer symmetrischen Brücke der Fall wäre, sondern Punkt C erhält über den Widerstand R 18 ein negatives Potential von etwa 2,5 V gegenüber Punkt D. Diese Potentialdifferenz wird als Sperrspannung für die beiden Röhren Rö 3 und Rö 4 benötigt. Wird die Brücke im richtigen Sinne angesteuert, so wird die Sperrspannung abgebaut, die Thyratrons zünden und lösen dann die gewünschten Schaltvorgänge aus.

3. Der Schaltteil

Durch Betätigen des Schrittschalters W wählt die Kontaktebene w 1 den erforder-

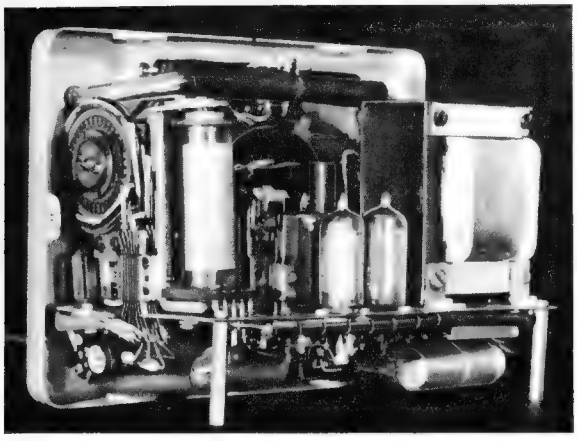


Bild 4. Rückansicht des geöffneten Mustergerätes

lichen Meßbereich. Gleichzeitig schaltet die Kontaktebene w 2 verschiedene Signallämpchen ein, sie zeigen durch ihr Aufleuchten, in welchem Bereich gemessen wird. Der Kontakt w 3 ist ein Selbstunterbrecherkontakt des Schrittschalters. Die Glieder R 24 und C 6 bestimmen die Schaltfrequenz, sie soll möglichst hoch liegen, da die Bereiche schnell geschaltet werden müssen. Trotzdem ist darauf zu achten, daß die Schaltschritte sauber durchgeführt werden.

Beim Mustergerät wurde ein zweipoliger Drehwähler nach *Bild 3* verwendet, der eine sichere Schaltfrequenz von 25 Hz erreicht. Somit ergab sich eine Gesamtumschaltzeit von nur 0,2 sec vom kleinsten zum höchsten Bereich. Da der Schrittschalter über ein Vielfaches der benötigten fünf Stellungen verfügte, wurden entsprechend viele Kontakte parallel geschaltet. Ebenso geeignet sind Schrittschalter, wie sie zu Fernsteuerzwekken verwendet werden, sofern sie über zwei Kontaktsätze, einen Selbstunterbrecher und einen Nullkontakt verfügen.

Das Relais X im Anodenkreis der Röhre Rö 4 ist ein Ruhekontaktrelais, mit dessen Hilfe nach beendeter Messung der Ruhezustand des Gerätes wieder hergestellt wird. Flatterneigungen des Relais werden durch die Kapazität C 7 verhindert.

Die Arbeitsweise eines Thyratrons

Im allgemeinen hat der Praktiker kaum mit Thyratronschaltungen zu tun. Zum Verständnis der Wirkungsweise der hier besprochenen Schaltung ist jedoch die Kenntnis der Arbeitsweise eines Thyratrons unerläßlich. Daher sei kurz darauf eingegangen.

Ein Thyratron ist eine gittergesteuerte Gasentladungsröhre, ähnlich einer einfachen Glimmröhre, sie besitzt jedoch eine geheizte Katode, um die Brennspannung niedrig zu halten (rund 10 V). Die Zündspannung des Thyratrons läßt sich verändern. Sie steigt mit wachsender negativer Vorspannung des Steuergitters. Der Anodenstrom dagegen kann durch das Steuergitter nicht stetig beeinflußt werden wie bei einer Hochvakuumröhre, sondern er fließt entweder in seiner vollen Stärke oder überhaupt nicht, entsprechend dem gezündeten oder dem gelöschten Zustand. Hat ein Thyratron gezündet, so läßt es sich nur löschen, indem der Anodenkreis unterbrochen wird. Betreibt man es mit Wechselspannung, so löscht es von selbst beim Nulldurchgang, zündet aber bei der nächsten positiven Halbwelle wieder, wenn nicht inzwischen die negative Vorspannung am Steuergitter so weit erhöht wurde, daß die Zündspannung über dem Scheitelwert der angelegten Anodenwechselspannung liegt. Durch Erhöhen der negativen Vorspannung allein läßt sich die Röhre beim Gleichspannungsbetrieb *nicht* löschen. Mit Hilfe eines zweiten Gitters kann man die Zündkennlinie der Röhre parallel verschieben, genauso wie man dies mit dem Schirmgitter bei einer Hochvakuumröhre erreichen kann.

Vorgänge beim Anlegen einer Meßspannung

Im Grundzustand steht das Gerät auf dem kleinsten Meßbereich (10 V). Wird eine positive Spannung an den Eingang des Gerätes gelegt, so wird Punkt A positiv gegen Punkt B. Das Meßwerk schlägt aber erst aus, wenn der Kondensator C 4 aufgeladen ist. Die zwischen A und B vorhandene Spannung wird in der Röhre Rö 2 verstärkt. Die vom Widerstand R 18 erzeugte Vorspannung zwischen den Punkten C und D wird

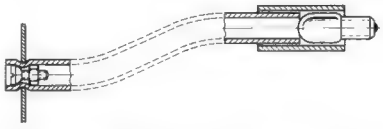


Bild 5. Anordnung einer Anzeigelampe. Der Schlauch aus glasklarem Kunststoff leitet das Licht wie ein Glasstab. An der Frontseite erscheint ein leuchtender Kreis

dadurch abgebaut. Das Thyratron Rö 4 zündet zuerst und betätigt das Relais X, das seinen Kontakt x 1 öffnet.

Ist die angelegte Meßspannung so groß, daß der 10-V-Bereich überschritten wird, dann zündet auch das Thyratron Rö 3 und läßt über den am Schrittschalter befindlichen Selbstunterbrecherkontakt w 3 diesen um einen Schritt weiterschalten.

Hierdurch hat Kontakt w 1 den 30-V-Bereich eingeschaltet, und über die Schaltebene w 2 wird der Meßbereich durch ein Signallämpchen angezeigt. Gleichzeitig schließt der Nullkontakt w 4, der durch eine Nocke auf der Achse des Schrittschalters betätigt wird. Durch das kurzzeitige Öffnen des Kontaktes w 3 wird das Thyratron Rö 3 gelöscht.

Ist die angelegte Meßspannung so groß, daß auch der 30-V-Bereich überschritten wird, so zündet das Thyratron Rö 3 wiederum und läßt den Schrittschalter auf den 100-V-Bereich weiterschalten usw. Ist der erforderliche Bereich gefunden, so hat sich inzwischen auch der Kondensator C 4 vollständig aufgeladen, und das Meßwerk schlägt aus.

Vorgänge nach der Messung

Wird die Meßspannung vom Gerät entfernt, so ist das Potential zwischen den Punkten A und B gleich Null. Damit wird zwischen den Punkten C und D die alte Vorspannung wirksam und die Röhre Rö 4 löscht (sie ist selbstlöschend, da sie mit Wechselspannung betrieben wird). Relais X fällt ab und schließt Kontakt x 1. Das Steuergitter des Thyratrons Rö 3 liegt über die Kontakte w 4 und x 1 an der Katode, d. h. die Sperrspannung wird kurzgeschlossen. Daher zündet Rö 3 und betätigt das Schrittschaltwerk. Dieses schaltet weiter, wobei die bei der Messung nicht in Anspruch genommenen höheren Meßbereiche überlaufen werden, bis der Ruhekontakt w 4 öffnet und am Thyratron Rö 3 wieder die Sperrspannung wirksam werden läßt. Das Gerät ist dann wieder auf seinen kleinsten Bereich geschaltet und für die nächste Messung bereit.

Das Einstellen der Arbeitspunkte

Zum Einstellen der automatischen Schaltpunkte empfiehlt es sich, folgendermaßen vorzugehen: Die Trimmwiderstände R 22 bzw. R 21 sind auf die oberen bzw. unteren Anschlagstellen zu drehen. Dann lege man eine Meßspannung von 10 V an das Gerät. Sollte keine 10-V-Spannungsquelle zur Verfügung stehen, so nimmt man eine 9-V-Batterie und verstellt die Nullpunktkorrektur mit Hilfe des Brückenwiderstandes R 8 so, daß 10 V vom Meßwerk angezeigt werden. Für die Automatik erscheint es dann so, als ob tatsächlich 10 V am Eingang des Gerätes lägen. Das Potentiometer R 21 wird jetzt langsam so weit zurückgedreht, bis das Gerät auf den 30-V-Bereich schaltet. Dann wird der Zeigerausschlag – wiederum mit Hilfe des Brückenwiderstandes R 8 – auf etwa ein Fünftel des Vollausschlages eingestellt und nun der Trimmwiderstand R 22 soweit zurückgedreht, bis der Schrittschalter betätigt wird und das Gerät wieder auf den 10-V-Bereich schaltet.

Aufbauhinweise

Der mechanische Aufbau des Gerätes ist völlig unkritisch, da schädliche Kopplungen nicht zu befürchten sind. Jedoch sollte man die allgemeinen Gesichtspunkte für den Bau von Röhrenvoltmetern berücksichtigen. Das Gerät läßt sich ohne Schwierigkeiten in einem Leistner-Gehäuse Nr. 16 unterbringen *(Bild 4)*. Zur Geräuschdämpfung empfiehlt es sich, das Schrittschaltwerk unter Zwischenlegen von Gummischeiben auf das Chassis aufzuschrauben.

Schwierigkeiten gab es beim Mustergerät nur bei der gefälligen Anordnung der Anzeigelampen, da das verwendete Schrittschaltwerk reichlich groß war und dicht hinter der Frontplatte aufgebaut werden mußte. Alle vier Lampen wurden daher mit einem gemeinsamen Halter in der Mitte über dem Meßwerk angebracht. Von dort aus leiten kurze, biegsame Plastikschläuche das Licht bis zur gewünschten Austrittstelle *(Bild 5)*. Die Schläuche, die im Kraftfahrzeug-Zubehörhandel als *Benzinschlauch* erhältlich sind, werden nach Bild 5 auf den Lampen durch übergeschobene Isolierschlauchstücke gehalten. In der Frontplatte läßt sich der Plastikschlauch durch eine M 3-Schraube mit Mutter sicher einklemmen.

HERBERT G. MENDE

Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

4. Auflage 1963, vollständig neu bearbeitet. 198 Seiten mit 84 Bildern, **Preis 7.90 DM.**

Die **KTT** enthält die kennzeichnenden Daten der wichtigsten in- und ausländischen Dioden und Transistoren und ihrer gängigen Sonderformen nach dem Stand Frühjahr 1963, insgesamt über 9 250 Typen von 159 Herstellern in über 320 verschiedenen Gehäusen. Mehrere geistreiche Maßnahmen, z. B. Variation des gleichbleibenden Tabellenkopfes passend zu vier Halbleitergruppen, ermöglichten es, auf knapp 200 Seiten rund 150 000 Einzeldaten mitzuteilen.

DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT

Röhren-Taschen-Tabelle

9. Auflage 1963, vollständig neu bearbeitet. 238 Seiten mit 785 Sockelschaltungen, **Preis 7.90 DM.**

Die **RTT** enthält alle Röhren, die am 1. Juni 1963 in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt waren, desgl. die in Mitteleuropa verbreiteten amerikanischen Typen, insgesamt über 3 500 Röhren. Die Haupttabelle bietet die Daten in sehr großer Ausführlichkeit dar. Es ist die beste und inhaltsreichste Röhrentabelle, die wir je herausgegeben haben.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Die aktuelle Mitte

Zahlen

71,5 % aller befragten Leser der Hamburger Morgenpost bezeichneten ihr Fernsehgerät als einen Gebrauchsgegenstand; 25 % der Befragten gaben an, daß ihnen die Fernsehempfänger noch zu teuer sind. Sicherste Anwärter als Kunden für einen Fernsehempfänger sind Angestellte und Beamte bis 29 Jahre, die zur Zeit noch Rundfunkhörer sind.

34,5 Millionen Schallplatten mit der Irving-Berlin-Melodie „White Christmas" sind bisher verkauft worden, davon allein 20 Millionen Stück mit Bing Crosby als Interpreten. Dieser Sänger bekam bereits 1960 eine Platin-Schallplatte verliehen, nachdem die Auflage aller von ihm besungenen Platten die 200-Millionen-Grenze überschritten hatte.

Mehr als 100 Mittelwellensender, davon 80 für das Erste Programm, werden in Österreich betrieben, und doch können tagsüber nur 80 % der Bevölkerung das Erste Programm empfangen. Nachts sinkt die Versorgung auf 65 %. Die meisten österreichischen Mittelwellensender sind Kleinststrahler mit 50 W Leistung; sie mußten wegen der schlechten Wellenausbreitung in dem gebirgigen Land errichtet werden.

3,7 Millionen DM wird die Bundespost für die Senderbauten auf dem Grünten/Obb. ausgeben, und zwar 1,26 Millionen DM als Zuschuß zu den gemeinsam mit dem Bayerischen und dem Süddeutschen Rundfunk zu errichtenden Hochbauten, 1,23 Millionen DM für die Anlagen des Zweiten und 1,19 Millionen DM für diejenigen des Dritten Programms.

54 % der Bevölkerung wären nach Mitteilung von Prof. Holzamer in der Lage, das Zweite Fernsehprogramm zu empfangen, wenn sie entsprechende Empfangsanlagen hätten; 44 % der Fernsehteilnehmer sehen die Programme des ZDF tatsächlich (vgl. fee Nr. 11 vom 5. Juni). Bisher hat die Bundespost 46 UHF-Sender für das Zweite Deutsche Fernsehen in Betrieb genommen; insgesamt 89 sind notwendig, zusätzlich zahlreiche Umsetzer.

369 862 Schwarzhörer hat der Ermittlungsdienst des Süddeutschen Rundfunks in mehr als 13jähriger Tätigkeit aufgestöbert, dazu seit 1954 auch 59 664 Schwarzseher. Allein im 1. Halbjahr 1963 wurden fast 19 000 „Sünder" ertappt.

702 Aussteller werden auf der Internationalen Fachmesse der Industrie „Kunststoffe 1963" (12. bis 20. 10. 1963) in Düsseldorf erwartet, davon haben sich 211 aus dem Ausland angemeldet. Zur Verfügung stehen 70 000 qm Hallenraum. Die Ausstellung fand 1959 zum letzten Male statt und zählte damals 669 Aussteller (192 Ausländer) und 330 000 Besucher.

Fakten

Farbbildröhren als das „Herzstück" des Farbfernsehempfängers werden für Techniker und Wirtschaftler immer interessanter. Die Radio Corporation of America wird in diesem Jahr 750 000 Lochmasken-Bildröhren herstellen, während weitere 250 000 Röhren von den Firmen Sylvania und Zenith gefertigt werden sollen. Motorola hat inzwischen entschieden, daß die von ihr entwickelte 59-cm-Rechteck-Farbbildröhre mit 92° Ablenkung durch die National Video Corp. gefertigt werden wird. Die neue Type ist 14 cm kürzer als die runde Lochmaskenröhre, jedoch wesentlich teurer, so daß das billigste damit ausgestattete Gerät 650 Dollar kosten soll (vgl. fee Nr. 14 vom 20. 7.).

Der Hochkommissar für die Weltflüchtlingshilfe der UN, Felix Schneyder, gratulierte Philips zum Verkauf der Langspielplatte „All Star Festival" zugunsten der Weltflüchtlingshilfe. Das Bundesgebiet steht mit über 180 000 verkauften Platten an der Spitze in der Welt, dicht gefolgt von Schweden, wo in einer nächtlichen Fernsehsendung das Interesse an dieser Platte und ihrem guten Zweck geschickt angeregt worden war. Der Weltabsatz erreichte mehr als 1 Million Stück. Der Vertrieb liegt bei Philips.

Eine Briefsortieranlage eigener Konstruktion hat die niederländische Postverwaltung in Rotterdam aufgestellt. Das damit ausgestattete Zentralpostamt wurde für mehr als 25 Millionen DM neu eingerichtet; es gilt als das am meisten automatisierte Postamt in der Welt. Die Sortierkapazität der neuen Anlage beträgt 20 000 Sendungen pro Stunde.

Am 28. Dezember 1962 ist der Internationale Fernmeldevertrag (Genf 1959) für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft getreten. Das geht aus einer Bekanntmachung im Bundesgesetzblatt II 1963, S. 790, hervor.

Der Drahtfunk in südlichen Teilen des Bundesgebietes wird weiterhin betrieben, teilte die Bundespost einigen örtlichen Verwaltungsstellen mit. Zusagen liegen u. a. für das bayerische Voralpenland und für den Drahtfunkbereich Lörrach am Oberrhein bis Ende 1964 vor.

Der Antennenbau ist eine handwerkliche Tätigkeit im Sinne der Handwerksordnung und nicht etwa nur eine hilfsbetriebliche Tätigkeit, stellt ein Gutachten des Heinz-Piest-Instituts für Handwerkstechnik an der TH Hannover fest; daher ist er auch in die Handwerksrolle eintragungsfähig und eintragungspflichtig. Damit ist zugleich ausgedrückt, daß der Antennenbau wegen seiner erheblichen Anforderung an fachtechnische Kenntnisse keinesfalls eine Arbeit untergeordneter Art darstellt.

Eine Berichtigung: Unsere Meldung in fee Nr. 14 vom 20. Juli muß dahingehend verbessert werden, daß die Farbfernseh-Vergleichsversuche in London vom 8. bis 16. Juli (nicht Juni) stattfanden, und daß die Vollsitzung der ad-hoc-Arbeitskommission „Farbe" im Oktober nach Neapel (nicht nach Rom) einberufen wird.

Gestern und heute

Beginn des Farbfernsehens und Zurückstellung des Dritten Fernsehprogramms forderte der Vorsitzende des Verwaltungsrates des Süddeutschen Rundfunks, Alex Möller. Die Produktion eines Farbfernsehprogramms sei längst nicht so teuer wie man gemeinhin annehme. Intendant Hans Bausch erklärte in diesem Zusammenhang, daß der SDR keinesfalls im Sturmschritt auf das Dritte Fernsehprogramm losgehe; es werde nicht eher beginnen, als dies rundfunkpolitisch unbedingt notwendig sei.

Enge Kontakte zwischen allen Rundfunkorganisationen der Welt, insbesondere mit den amerikanischen und afrikanischen, forderten Mitglieder der Generalversammlung der Europäischen Rundfunkunion (EBU bzw. UER) in Stockholm. Die Welt sei so klein geworden, und enge Zusammenarbeit auf dem Rundfunkgebiet sei im Zeichen der Satelliten und der Unterwasserkabeltechnik dringend nötig.

funkschau elektronik express

Nr. 15 vom 5. August 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Morgen

Weiterhin Stereoprogramme nach dem Pilottonverfahren – wahrscheinlich anfangs zwei Stunden wöchentlich – wird der Sender Freies Berlin nach der Funkausstellung bringen.

Für das Dritte Fernsehprogramm wird die Bundespost vor Beendigung des Ausbaues der Sender für das Zweite Programm keine Senderkette errichten, höchstens dort, wo beide Strahleranlagen räumlich zusammengefaßt werden können, sagte Minister Stücklen anläßlich der Einweihung des halb-elektronischen Fernsprechamtes in Stuttgart. „Es sei denn, die Rundfunkanstalten sind bereit, die dritte Senderkette durch Vorauszahlungen zu finanzieren."

6 000 Wohnungen einer geschlossenen Siedlung am Stadtrand von Den Haag werden von der niederländischen Postverwaltung mit Rundfunk- und Fernsehverteileranschlüssen versehen, um in jeder Wohnung wahlweise 12 Hörfunkprogramme (je zwei aus den Niederlanden, England und Frankreich sowie je drei aus dem Bundesgebiet und Belgien) und drei Fernsehprogramme (Niederlande, Belgien/fläm. und Bundesrepublik) anzubieten. Die ausländischen Hörfunkprogramme werden an den Grenzen aufgenommen und über Rundfunkkabel nach Den Haag geleitet, während die Empfangsstelle für die beiden ausländischen Fernsehprogramme auf dem Fernmeldeturm Mierlo untergebracht ist. Das belgische (flämische) Programm wird derart umgesetzt, daß es mit dem üblichen 625-Zeilen-Gerät wiedergegeben werden kann.

Eine Schule für den technischen Nachwuchs der Rundfunkanstalten wird durch die Stiftung „ARD-Schule" in Nürnberg errichtet werden, sie wird 120 bis 130 Schüler aufnehmen können. Geschäftsführer der Schule sind Dr. Springer vom IRT Nürnberg und Heinz Heyer. Technischer Direktor von Radio Bremen. Mit der neuen Schule können doppelt so viel Nachwuchskräfte ausgebildet werden wie in der dem IRT Nürnberg angegliederten Ausbildungsstätte.

Männer

(siehe auch nächste Seite)

John F. Kennedy, Präsident der USA, und **U Thant,** Generalsekretär der Vereinten Nationen, New York, richteten Glückwunschadressen an das Deutschlandtreffen des Deutschen Amateur-Radio Clubs (DARC) in Wolfsburg.

Kurz-Nachrichten

Münz-Fernsehen über Kabelleitungen wird in Großbritannien voraussichtlich im September 1964 beginnen. Die sehr strengen Bestimmungen der englischen Post engen den finanziellen Spielraum der daran beteiligten Firmen stark ein. ✶ Eine **direkte Fernsehverbindung wurde zwischen Moskau und Prag** durchgeschaltet. Sie läuft im Koaxialkabel über Kiew nach Lwow (Lemberg) und weiter als Richtfunkstrecke nach Ushorod an der tschechoslowakischen Grenze. ✶ Die **vollständige Ausrüstung für ein weiteres Fernsehstudio** bestellten die Riva Film- und Fernsehstudios GmbH in München bei der E. M. I. Electronics Ltd. (England), u. a. bestehend aus vier Image-Orthikon-Kameras und einem 8-Kanal-Mischpult. ✶ Fast 600 Millionen DM (umgerechnet) will die südafrikanische Regierung für den **Ausbau des Fernmeldenetzes** ausgeben, darunter erhebliche Beträge für Richtfunkstrecken, um die Landesfernwahl in der gesamten Republik – sie ist fast fünfmal so groß wie die Bundesrepublik – einzuführen. ✶ **Feldeffekt-Transistoren** von Typ 2 N 2497 bis 2 N 2500 können im Sub-Nf-Bereich bis herab zu 10 Hz mit geringen Rauschwerten benutzt werden (Texas Instruments, Dallas 22, Texas/USA). ✶ Das Zweite Deutsche Fernsehen benötigte eine **Finanzhilfe von 250 Millionen DM für Investionen;** die regulären Einnahmen (30 % der einkommenden Fernsehgebühren) reichen offenbar für den Programmbetrieb aus. ✶ „Beam-scope" heißt eine **japanische Vorsatzlinse,** die angeblich aus einem 43-cm-Fernsehbild ein solches mit 59 cm Diagonale macht. Sie wurde kürzlich in Mannheim vorgeführt. ✶ Ein **Ausbildungszentrum für Techniker und Programmfachleute** des türkischen Rundfunks wird die Bundesrepublik in Ankara einrichten und finanzieren. ✶ **3 400 Fernsehsender und 130 Millionen Fernsehempfänger** gab es am 1. Januar 1963 in 92 Ländern der Erde. ✶ Der erste **in Polen entwickelte Volltransistor-Fernsehempfänger** wird im September in Warschau gezeigt; er hat eine 21-cm-Bildröhre mit 110° (!) Ablenkung. ✶ Eine **Wanderfeldröhre für den 400-MHz-Bereich mit 200 kW Ausgangsleistung** hat die General Electric Co. Ltd. (England) entwickelt; die Eingangssteuerleistung muß 500 W betragen. ✶ **Ein Watt Ausgangsleistung bei 500 MHz** in Oszillatorschaltung liefert ein Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor (npn-Typ) der Fairchild Semiconductor (Mountain View, Calif./USA). Typenbezeichnung: 2 N 2884. ✶ **In den USA produzieren jetzt insgesamt 34 Firmen etwa 3 000 Transistortypen.** Schwerpunkt der Neuentwicklung sind Feldeffekt- und Universaltransistoren sowie Kombinationen mehrerer Transistoren und Dioden in kleinen Gehäusen.

Persönliches

Max Grundig und Frau besuchten im Juni die Westküste der USA und wurden dort u. a. von H. W. Eberhard, dem Vorsitzenden der German-American Bussines Association, begrüßt. In einem Bericht der California Staatszeitung über diesen Besuch heißt es, daß Grundig ein Achtel aller in Westdeutschland gebauten Fernsehgeräte fertigt, 50 % aller Schreibmaschinen, etwa zwei Drittel aller Musikschränke und 75 % aller Tonbandgeräte.

Dr. Walter E. Boveri, Baden/Schweiz, stand im Juli seit 25 Jahren an der Spitze des Brown-Boveri-Konzerns. Der 69jährige Jubilar ist der Sohn des Mitbegründers des weltweit tätigen Unternehmens mit 76 000 Beschäftigten. Der gleichermaßen als Industrieller wie als Bankier und Organisator Tätige hat auch zwei philosophische Werke verfaßt.

Prokurist Herbert Biedermann, seit 1924 mit dem Hause Siemens verbunden, gab am 1. Juni seine Position als Hauptabteilungsleiter im Werk für Röhren des Wernerwerkes für Bauelemente auf, um den Vertrieb des Werkes für Halbleiter zu übernehmen.

Georg Budich starb im Alter von 66 Jahren am 26. Juni 1963. Er ist vor allem der älteren Generation bekannt als der Mann, der sich als einer der ersten für den Funkamateur und Praktiker durch die Fertigung von Transformatoren und Spulen eingesetzt hat.

Maximilian Scheerbarth, langjähriger Geschäftsführer der Apparatefabrik Berlin der Deutschen Philips GmbH, beging am 8. Juli seinen 70. Geburtstag.

Willi Esser, Zivil-Ingenieur, vereidigter gerichtlicher Sachverständiger, dessen 80. Geburtstag wir in fee Nr. 10 melden konnten, starb am 21. Juni infolge Herzschlages. Der Verstorbene ist einer größeren Öffentlichkeit nicht nur durch seine fachlich bemerkenswerten Arbeiten im Rahmen eines eigenen Rundfunkgeschäftes, sondern vor allem auch durch seine Tätigkeit für den Schulfunk bekannt geworden. Etwa 1 200 Schulrundfunkanlagen wurden von ihm erstellt.

Otto Wilke, Lüdenscheid, einer der ältesten deutschen Radioamateure, verstarb am 31. Mai im Alter von 83 Jahren. Er war von Anfang an dabei und erwarb noch die Audion-Versuchserlaubnis. Zuerst funkte er mit dem Rufzeichen EK 4 ACI, später als D 4 ACJ. 1950 legte er erneut die Lizenzprüfung ab und erhielt das Rufzeichen DL 6 AZ zugeteilt. Kurz vor seinem Tode wurde er noch zum Ehrenmitglied des Deutschen Amateur Radio-Clubs ernannt.

Dipl.-Ing. Hans Römer, Geschäftsführer u. a. des Fachverbandes Schwachstromtechnische Bauelemente im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V., wurde am 25. Juli 65 Jahre. Da der Jubilar gleichzeitig auf eine 40jährige Tätigkeit in der Elektroindustrie zurückblicken kann, darf man sagen, daß er die Arbeitskraft seines ganzen Lebens diesem Industriezweig gewidmet hat.

Ingenieur Gerhard Hennel, Mitbegründer der Firma Hennel & Co. KG, Spezialfabrik für Lautsprecher, Schmitten/Ts., wird am 5. August 50 Jahre. 1945 aus Leipzig zwangsevakuiert, ließ er dort seinen Betrieb für elektrische Geräte zurück. Unverdrossen ging er in seiner neuen Heimat, Schmitten/Ts., daran, eine Lautsprecher-Fabrik aufzubauen. Guter Geschmack und interessante Formgebung in Verbindung mit technischer Vollendung machten die Heco-Lautsprecher überall bekannt. Auch auf dem Gebiet hochwertigster Lautsprecher wird seine Arbeit mit zur Verbreitung des High-Fidelity-Gedankens in Deutschland beitragen.

Herbert Jonak, Leiter des Zahlungs- und Kassenwesens sowie der Personalabteilung in der Radiogroßhandlung Heinrich Alles, Frankfurt a. M., und **Waldemar Mohr,** Reisevertreter im gleichen Hause, begingen ihr 25jähriges Berufsjubiläum.

Große Deutsche Funkausstellung 1963 Berlin 30. Aug.-8 Sept

Seit Mitte Juli wirbt das Erste Fernsehprogramm allabendlich nach der Tagesschau mit einem flott aufgemachten kurzen Filmstreifen für den Besuch der Großen Deutschen Funkausstellung 1963 in Berlin.

Erstaunliche Zahlen von der Funkausstellung, mitgeteilt auf einer Pressekonferenz in Berlin: Halle IX wird in zwei akustisch einwandfreie Fernsehstudios von je 600 qm Fläche umgebaut, dazu 1 000 qm betriebstechnische Räume und ein Aktualitätenstudio mit 350 Zuschauerplätzen. In der Deutschlandhalle ist die Studiofläche 2 200 qm groß. Während der Ausstellung kommen Fernsehübertragungen von neun Stellen Berlins (Studios, Säle bzw. Plätze), insgesamt sind – außerhalb des SFB-Fernsehstudios – 27 elektronische Kameras in Betrieb. Das Fernsehen produziert während der Ausstellungszeit 48 Einzelsendungen von 2 500 Minuten Dauer. Erstmals ist der Hörfunk wieder stärker vertreten; aus dem eigenen 2 000-qm-Studio in Halle VIII kommen 44 Sendungen von zusammen 2 700 Minuten Dauer, zusätzlich dazu das täglich dreistündige Stereo-Programm des SFB und acht weitere Hörfunk-Sondersendungen, wovon einige ebenfalls in Stereo übertragen werden.

Bundeswirtschaftsminister Erhard eröffnet die Funkausstellung 1963: Die Rednerliste für die Eröffnungsfeier am 30. August im Großen Sendesaal des SFB beginnt mit dem Regierenden Bürgermeister Willi Brandt, gefolgt von Direktor Kurt Nowack als Vertreter der die Ausstellung ausrichtenden Industrie. Intendant Klaus v. Bismarck repräsentiert die ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten) und Intendant Prof. Dr. Karl Holzamer das Zweite Deutsche Fernsehen, Mainz. Nach ihm wird der Bundespostminister Stücklen an das Rednerpult treten, und schließlich endet die im Fernsehen und im Hörfunk (Stereo!) direkt übertragene Feier mit der Eröffnungsansprache von Bundesminister Prof. Erhard.

Gegenbesuch zum Treffen der ausländischen Fachjournalisten im Juni 1961 in Berlin: Aus diesem Anlaß reiste im Juni C. G. Alexander, Pressechef der Berliner Ausstellungen, zu Gesprächen mit Fach- und Wirtschaftsjournalisten über die Funkausstellung 1963 in einige europäische Hauptstädte. In Paris war er von Senatsdirektor Dr. Urban als Vertreter der Stadt Berlin und von Direktor Werner Meyer (Blaupunkt), Leiter der Exportkommission der Industrie, begleitet. Der nächste Besuch galt London, und anschließend ging C. G. Alexander, in Begleitung von Dipl.-Ing. Pils (Siemens), nach Brüssel, Amsterdam, Kopenhagen und Stockholm (vgl. unsere etwas unvollständige Meldung in fee Nr. 13 vom 5. Juli).

George E. Partington, B. Sc., A. M. I. E. E., Chefingenieur der Radio/Fernsehabteilung von Marconi's Wireless Telegraph Co., Chelmsford, starb im Alter von nur 47 Jahren. Er leistete grundlegende Vorarbeiten für das Kabelfernsehen bzw. Münzfernsehen sowie für neue Fernseh-Kameratypen.

Der Bundesbürger ist reisefreudiger denn je und verwendet noch mehr Gedanken, Geld und Zeit auf den Urlaub — kein Wunder, daß die Radio-Fernsehwirtschaft — nicht zuletzt auch aus Witterungsgründen — in das erwartete Umsatztal eintreten mußte, aus dem sie die Funkausstellung 1963 erlösen soll. Allgemeinen Erfahrungen zufolge ist die publizistisch groß aufgemachte Funkausstellung noch immer Anlaß zum Einsetzen des Geschäftes gewesen. Diese Überlegungen beeinflussen auch die Hersteller. Deren Produktionsvorstellungen von etwa 1,8 Millionen Fernsehgeräten im laufenden Jahr basieren auf etwa 1,2 Millionen Geräten Inlandsbedarf, 0,2 Millionen Ersatzkäufen und Zweitgeräten und 0,4 Millionen Export. Diese 1,8 Millionen Geräte aber müssen wegen der bekannten Arbeitsmarktlage „linear" gefertigt werden, d. h. in konstanten Monatsraten von 150 000 Stück. Sie können nicht wie vor dem Kriege oder auch bis zu den Jahren 1955/56 mit einem Vorlauf zwar, aber sonst im etwa gleichen Rhythmus mit den Umsätzen im Handel hergestellt werden. Das Ergebnis ist das Hochlaufen der Läger bis August mit den üblichen Folgen, wie Kreditkosten und — vielleicht — auch manchmal Angstverkäufen kapitalschwächerer Produzenten.
Immerhin sind in den fünf Monaten Januar bis einschließlich Mai dieses Jahres etwa 125 000 Fernsehgeräte mehr hergestellt worden als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Das zeugt, vorsichtig ausgedrückt, von beträchtlichem Optimismus hinsichtlich der künftigen Umsatzentwicklung. Das erste Halbjahr stützt ihn nicht, denn hier bezifferte beispielsweise der Großhandel sein Umsatzminus gegenüber 1962 auf 7 %, allerdings gilt das für den Gesamtumsatz und nicht nur für Fernsehempfänger. Aber gerade hierbei ist die Sommerflaute anhaltend, wie auch der rückläufige Teilnehmerzuwachs beweist. Bessere Aussichten erweckt der Export; hier sollen in den ersten fünf Monaten des Jahres etwa 50 000 Geräte mehr als im Vorjahr abgeflossen sein (genaue Zahlen fehlen noch). Das ist positiv mit Vorbehalt zu betrachten, denn das Exportgeschäft verlagert sich immer mehr vom fertigen Gerät zum Chassis, teilweise sogar ohne Röhren, so daß die Bruttoerlöse weniger zunehmen als es die Stückzahlen erhoffen lassen.

Die Importe von Fernsehgeräten nehmen weiter zu, wenngleich die tatsächlichen Mengen im Vergleich zur Inlandsproduktion und zum Export unbedeutend sind. In den ersten Monaten des Jahres wurden vor allem Jugoslawien-Geräte (!) weiterhin eingeführt; sie traten aber draußen im Handel kaum in Erscheinung. Die vielbesprochenen Italien-Importe einer Einzelhandelsgruppe wurden noch nicht realisiert; die hier in Aussicht genommenen Stückzahlen sind wenig interessant, um so mehr sind es die importierenden Einzelhändler, die zu den bedeutendsten ihres Faches zählen und somit den Italien-Geräten eine gewisse Publicity verschaffen werden. In Norddeutschland tauchten vorübergehend Fernsehgeräte aus der DDR/Zone auf, durch ein Hamburger Außenhandelsgeschäft vom VEB Staßfurt bezogen und mit im Bundesgebiet hergestellten 59-cm-Bildröhren und UHF-Tunern bestückt. Die Geräte wurden beispielsweise in Bremen dem Publikum mit 595 DM angeboten. Dieser Preis liegt hart an der Grenze des Dumping, andererseits sind gewisse psychologische Vorbehalte gegen die aus Mitteldeutschland stammenden Erzeugnisse einzukalkulieren, die im breiten Publikum durchaus erkennbar sind. Wie uns der Hamburger Außenhändler versicherte, sollen diese Geräte bis auf weiteres nicht mehr hereingenommen werden; das Ganze wickelte sich strikte im Rahmen des Interzonenhandels ab.

Blick in die Wirtschaft

Das Umsatz-Loch - Export verbessert - Man rationalisiert

Ebenso wie etwa in der Industrie sind auch im Einzelhandel erhebliche Rationalisierungsanstrengungen zu bemerken, wenngleich sich das Einzelhandelsgeschäft diesen Bemühungen leichter entzieht als die Fertigung. Rationalisierung heißt hier vor allem Kostensenkung; sie wird erzwungen, weil — insbesondere in den größeren Städten — die Diskontangebote fühlbaren Einfluß auf das Gesamtgeschäft und damit auf die Gewinnmarge haben. Unternehmen des Einzelhandels mit mehreren Filialen sind besonders gefährdet, da das Auge des Inhabers nicht überall wachsam sein kann; deshalb nimmt die Neigung der Filialisten zu, sich von den weniger rentablen Zweigläden zu trennen. Leider sind gegenwärtig wenig Verkaufschancen gegeben; die Mieten sind hoch, und unsere Branche liegt zur Zeit kaum in der Spitzengruppe der zukunftsträchtigen Wirtschaftszweige, so daß es an Interessenten für die Übernahme von fertig eingerichteten Fachgeschäften mangelt. Im Großhandel sind ebenfalls Konzentrationsbewegungen im Gange, etwa durch Abstoßen unrentabler Radio-/Fernseh-/Phono-Abteilungen seitens des Elektrogroßhandels.

Die Rationalisierung in der Industrie wirkt sich in der Regel so aus, daß die gleiche oder eine kleinere Zahl von Mitarbeitern eine größere Gütermenge schafft. Was es dabei mit den Lohn- und Gehaltssummen auf sich hat, mag ein Zahlenbeispiel aus dem jüngsten Telefunken-Geschäftsbericht beweisen. Gegenübergestellt werden Umsatz, Belegschaft sowie Löhne und Gehälter (einschließl. der gesetzlichen sozialen Leistungen) der Jahre 1950/51 und 1962/63:

	1950/51	**1962/63**	**Zunahme** auf das:
Umsatz (Mill. DM)	89,8	824,7	9,2fache
Belegsch. (1000)	8,3	33,6	3,6fache
Löhne u. Gehält. (Millionen DM)	32,6	263,2	8,1fache

Es ergibt sich, daß 1962/63 auf jeden Beschäftigten eine Produktionsmenge von 24 500 DM entfiel, während es 1950/51 nur etwa 9 650 DM waren. Diese Produktivitätssteigerung um das reichlich 2,5fache ist fast entsprechend der Steigerung des Lohnes bzw. Gehaltes des Einzelnen.

Wichtiges aus dem Ausland

Großbritannien: Der Streit um die Zweckmäßigkeit, das kommende Zweite Fernsehprogramm der BBC mit der 625-Zeilen- und wahlweise mit der amerikanischen 525-Zeilen-Norm auszustrahlen, ist zu Ende. Die Postverwaltung hat entschieden, daß es bei 625 Zeilen bleibt. Die Befürworter der 525-Zeilen-Norm meinten, daß damit der Programm-Austausch mit Amerika vereinfacht würde, zumal die Zeilenfrequenzen beider Normen um nur 125 Hz differieren, was durchweg innerhalb des Fang- und Haltebereiches der Kippgeräte läge. Allerdings unterscheiden sich die Bildfrequenzen erheblich (50 bzw. 60 Halbbilder/Sek.).

Das britische Werbefernsehen wird Ende 1965 die Genehmigung zur Ausstrahlung eines Zweiten Programms erhalten, während die BBC ihr Zweites Programm im Frühjahr 1964 beginnt.

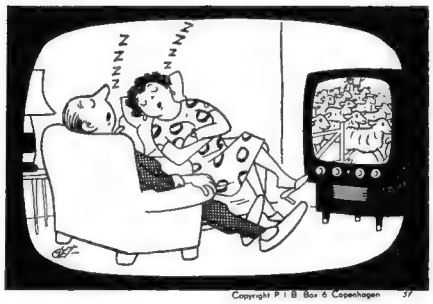
Die englische Tochtergesellschaft der RCA (RCA Great Britain Ltd.) bietet jetzt in England Farbfernsehempfänger für die neue 625-Zeilen-Norm nach dem NTSC-Verfahren für 3 200 DM (umgerechnet) an. Das Gerät mit der Modellnummer 14 E 61 MU ist mit 26 Röhren und der 53-cm-Lochmaskenröhre 21 FJP 22 der RCA bestückt und mit einem UHF-Tuner versehen.

Frankreich: 1962/63 wird die französische Rundfunk-/Fernsehgesellschaft RTF etwa 260 Millionen neue Franken (etwa 200 Millionen DM) investieren, vorwiegend für die Senderkette des Zweiten Fernsehprogramms, deren Vollendung 1966 erwartet wird. Die Einstellung der Kurzwellen-Sendungen der RTF für Großbritannien, die Bundesrepublik und die DDR/Zone wurde mit dem Hinweis begründet, sie würden doch von niemandem gehört werden...

Österreich: Der Fachhandel wehrt sich heftig gegen — wie er sagt — unsachliche Zeitungsangriffe, die ihn stets nur negativ erscheinen lassen. So wird die Daseinsberechtigung des Fachhandels angezweifelt, u. a. weil in Österreich angeblich jedermann die Möglichkeit habe, Reparaturen direkt in der Fabrik durchführen zu lassen. Die eigentliche Ursache des Mißvergnügens ist der Umsatzrückgang bei Fernsehgeräten. 1961 wurden etwa 100 000 Geräte verkauft; 1962 nur noch 85 000. Die Industrie aber hatte sich auf das höhere Niveau eingestellt, so daß die Ware zum Markte drängt — mit allen bekannten Nachteilen.

USA: Auf der Jahrestagung des Verbandes der elektronischen Industrie (EIA = Electronic Industries Association) wurden die Sorgen besprochen, die die Einführung des UHF-Fernsehens in den USA mit sich bringt. Von den in diesem Jahr hergestellten Fernsehgeräten sind erst 20 % mit UHF-Tunern versehen (1962: 10 %), obwohl nach Regierungsbeschluß in zehn Monaten alle dann neu gefertigten Geräte für UHF empfangsbereit sein müssen. Die apparatebauende Industrie will erreichen, daß die 10prozentige Sondersteuer auf Fernsehgeräte („excise tax") gestrichen wird, anderenfalls würden die Geräte durch Einbau des UHF-Tuners um mindestens 25 Dollar teurer werden. Auch befürchtet man Abwehrreaktionen der Käufer, wenn sie erfahren, daß sie eine UHF-Antenne zusätzlich kaufen müssen. Schließlich wird bezweifelt, daß es genügend UHF-Sender geben wird — denn die privaten Senderorganisationen verlangen zuerst ausreichend viele UHF-tüchtige Fernsehgeräte!

Die elektronische Industrie erwartet 1963 einen Gesamtumsatz von etwa 15 Milliarden Dollar (+ 9 % gegen 1962) und 1965 einen solchen von 21 Milliarden Dollar. Im laufenden Jahr dürften auf die Unterhaltungs-Elektronik nur 2,5 Milliarden Dollar entfallen oder nur 0,1 Milliarde Dollar mehr als 1962. Mit dieser Größenordnung müßte auch in den kommenden Jahren gerechnet werden. Andere Meinungsäußerungen aus der Industrie sind zuversichtlicher; man erwartet vom Farbfernsehen, von Hi-Fi- und von FM-Stereo letztlich doch eine Belebung dieses Sektors.



Signale

Schulfernsehen ohne Rundfunkanstalten?

Pressemeldungen zufolge hat das Bundespostministerium zugesagt, daß ein künftiges deutsches Schulfernsehen im Bereich von 6 825 MHz bis 7 200 MHz (d. h. bei etwa 4,3 cm Wellenlänge) Sender betreiben darf. Dabei hat man offenbar an Organisationen als Träger des Schulfernsehens gedacht, die nicht mit den Rundfunkanstalten identisch sind. Die Zusage der Bundespost geht auf einen Antrag von Prof. Heribert Heinrichs, Alfeld/Leine, zurück, dem bekannten Pädagogen und Schulfernseh-Spezialisten, der 1961 die ersten Schulfernsehversuche des Norddeutschen Rundfunks ausgewertet und kommentiert hatte. Seiner Meinung nach zeigen die öffentlich-rechtlichen Anstalten wenig oder keine Neigung zur baldigen Einführung des Schulfernsehens. Daher sucht der Pädagoge nach anderen Möglichkeiten, um den Tele-Unterricht, etwa nach amerikanischem Muster, auch bei uns einzuführen, nachdem einige Länder Europas und die USA selbst beträchtliche Erfolge verbuchten. Die Pläne sehen in erster Linie die Übertragung von Fachunterricht vor; hierbei werden Experimente aus dem Gebiet der Naturwissenschaften, die nicht an allen Schulen durchführbar sind, einem größeren Schülerkreis zugänglich. Der von der Bundespost in Aussicht gestellte Frequenzbereich ist technisch für Rundfunkzwecke noch unerschlossen, und es liegen keine Erfahrungen über den Betrieb rundstrahlender Sender und mit funktionierenden Eingangsschaltungen für Empfänger in diesem Bereich vor, also ähnlich wie mit Bereich VI (11 700 bis 12 700 MHz). Dieses technische Problem und die Kosten eines guten Schulfernsehens werden Prof. Heinrichs Pläne wahrscheinlich sehr behindern.

Weitere Konzentration in der englischen Computer-Industrie: International Computers and Tabulators (ICT) die erst kürzlich die entsprechende Abteilung der E. M. I. übernahm, will offenbar in aller Kürze mit der entsprechenden Teilfirma des Hauses Ferranti fusionieren. ICT ist stark auf dem Sektor Büroausrüstungen und verfügt hier über eine weitläufige Verkaufsgesellschaft, während Ferranti sich vornehmlich auf Datenverarbeitung für wissenschaftliche Zwecke konzentriert und durch die Konstruktion des Elektronenrechners „Atlas" bekannt ist, der als der größte der Welt gilt. Im Hintergrund der Konzentrationsbewegung stehen der weiterhin expandierende Markt (1970 sollen in Großbritannien 5 000 Computer oder zehnmal mehr als heute stehen) und die sich verschärfende amerikanische Konkurrenz. Es macht sich bemerkbar, daß allein eine amerikanische Firma (IBM) zwanzigmal so groß ist wie die gesamte englische Computerindustrie.

Die Industrie berichtet

Grundig: Im Kalisalzbergwerk Königshall-Hindenburg (Goslar/Clausthal) ist bei einem Rohsalzbunker eine industrielle Grundig-Fernsehkamera als Hilfe für den Schrapperfahrer angebracht worden; der Fahrer kann das Aufgeben des Salzes vom Schrapperkasten auf das Hauptförderband übersehen und überwachen, wozu bisher ein zweiter Mann erforderlich war.

Hans Münch vom Modellbauclub Nürnberg erreichte mit dem Schiffsmodell **Rotterdam** auf der internationalen Schiffsmodellregatta in Amiens (Frankreich) in der Klasse CF 2 (Baubewertung und Geschicklichkeitsfahren) den Ersten Preis und in Klasse F 7 (Sondermanöver über Funkfernsteuerung) den Dritten Preis. Benutzt wurden die Funkfernsteuerungsanlagen Variophon/Varioton mit acht Kanälen. Im Schiffsmodell war ein Tonbandgerät TK 1 eingebaut, um die akustische Kulisse zu erzeugen, etwa mit mehrsprachigen Kommandos und der „Bordkapelle". In Amiens zählte man 200 Teilnehmer aus sechs Ländern mit 250 Modellen.

Nordmende: Die Norddeutsche Mende Rundfunk KG wurde am 28. August 1947 von Martin Mende, ehemals Chef der Radio H. Mende & Co., Dresden, mit 18 Mitarbeitern gegründet und nahm 1948 die Produktion von Rundfunkgeräten in Bremen auf; 1952 begann die Herstellung von Fernsehgeräten mit zuerst etwa 700 Arbeitskräften; 1961 kam das Teilwerk für elektronische Meß- und Prüfgeräte hinzu. Heute gehört die Nordmende KG zu den bedeutenden europäischen Spezialfabriken; Werk I und Werk II haben zusammen 43 300 qm Betriebsfläche; dazu kommt in Kürze das im Bau befindliche Nordmende-Entwicklungszentrum, über das wir im vorliegenden Heft auf Seite 435 berichten.

Telefunken: Der Bericht für das Geschäftsjahr 1962/63 war der letzte, den das Unternehmen selbständig und als GmbH vorlegte. Nach der jetzt erfolgten Umwandlung in eine AG wird bis Ende 1963 ein Rumpfgeschäftsjahr eingeschaltet, und im Kalenderjahr 1964 wird Telefunken bereits als Teil des AEG-Konzerns berichten und abrechnen. Das Geschäftsjahr 1962/63 erbrachte eine Umsatzsteigerung von 11 % auf 825 (Vorjahr: 741) Millionen DM. Damit liegt das Unternehmen weit über dem durchschnittlichen Zuwachs der deutschen Elektroindustrie (5 %); die wertmäßige Umsatzausweitung entspricht recht genau der mengenmäßigen. Besonders kräftig — um 18 % — stieg der Inlandsumsatz, dagegen gingen die Exporterlöse um 11 % auf 148 Millionen DM zurück, woraus sich eine Verringerung des Exportanteiles am Gesamtumsatz um 4 auf 18 % errechnen läßt. Die Geschäftsleitung erwägt entsprechende Maßnahmen, um die „gebührende" Exportquote wieder zu erreichen.

Wie vor der Presse mitgeteilt wurde, haben die Gebrauchsgüter die Umsatzerwartung erneut nicht erfüllt, doppelt schmerzlich für Telefunken, weil das Unternehmen an diesem Markt durch Lieferung von Fertigprodukten (Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte) und von Bauelementen (Röhren, Halbleiter und sonstige Teile) beteiligt ist. Andererseits ist das technische Anlagengeschäft glänzend gelaufen, es ist der eigentliche Träger der Expansion. Sorge bereitet der Geschäftsführung die Kostenentwicklung insbesondere beim Personal. Obwohl die Belegschaft im Jahresdurchschnitt 1 % geringer als im Vorjahr war, stiegen die Lohn- und Gehaltsaufwendungen einschließlich der sozialen Leistungen um 8 % (!), so daß sich eine Erhöhung der Personalkosten pro Arbeitsstunde von 10 % ergab. Offenbar wird auch in Zukunft die Rationalisierung nicht mehr ausreichen, um die Personalkostenerhöhung abzufangen.

Um den künftigen Aufgaben gerecht zu werden, insbesondere um das Umsatzziel von 1 Milliarde DM zu erreichen (schon 1964?), wurde die Belegschaft in diesem Jahr kräftig erhöht, sie lag am Bilanzstichtag (31. März) bei 33 555 Personen (+ 10 % gegenüber 31. 3. 1962). Alles in allem verzeichnete Telefunken ein sehr gutes Jahr; der Reingewinn stieg von 17,5 auf 19,6 Millionen DM; er wird in Form einer 14prozentigen Dividende voll ausgeschüttet und von der Mutter AEG übernommen, die ihrerseits das Stammkapital der Tochter Telefunken um 25 Millionen DM erhöhte.

funkschau elektronik express

Nr. 15 vom 5. August 1963

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Juli 1963**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
16 893 899	**7 910 942**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
8 251	**45 201**

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Tischrundfunkempfänger		Reise-, Taschen- u. Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Mai 1963[1])	**82 642**	**11,9**	**278 630**	**45,0**	**26 233**	**11,5**	**151 439**	**92,6**
April 1963[2])	**106 636**	**15,8**	**227 191**	**35,8**	**27 236**	**11,9**	**150 759**	**87,8**
I. Quartal 1963	**343 924**	**50,2**	**560 347**	**83,7**	**96 937**	**44,8**	**476 043**	**284,2**
Mai 1962	149 377	19,0	218 071	33,4	32 841	15,0	134 236	83,7
April 1962	125 471	17,1	220 533	33,3	30 060	12,7	112 834	70,3
I. Quartal 1962	398 985	59,4	516 566	76,2	103 762	44,8	405 545	252,6

[1]) vorläufige Angaben [2]) endgültige Angaben

Frequenzmesser für Tonfrequenz – ein Verstärkerproblem

2. Teil

Von R. HELBIG

Bei Frequenzmessungen nach der Kondensatorlade-Methode besteht die Meßeinrichtung aus zwei Teilen: dem Meßkreis einschließlich eines Instrumentes und dem vorgeschalteten Begrenzer. Die Forderungen, die an eine solche Anordnung gestellt werden müssen, werden in dieser Arbeit untersucht. Der erste Teil, der in Heft 13, Seite 373 erschien, behandelte das Prinzip und schloß mit einer Fehlerbetrachtung, die hier fortgesetzt wird.

Die Grundforderung bei der Differentiation lautete, daß die Spannung vor der folgenden Umladung bis auf Null abgeklungen sein muß. Diese Bedingung ist mit einer Gleichung für den prozentualen Fehler des RC-Gliedes nachzuprüfen. Sie lautet

$$p = 2\,e^{-\frac{1}{2f \cdot R \cdot C}} \cdot 100\,(\%) \qquad (4)$$

Aus dieser Beziehung ergibt sich für einen maximal zulässigen Fehler bei einer bestimmten Frequenz und einem festgelegten Kondensator der maximal zulässige Widerstand der Zeitkonstante. Dieser Widerstand, das ist zu beachten, ist der resultierende Widerstand sämtlicher im Meßkreis liegender Widerstände, er umfaßt also auch den Innenwiderstand des Meßwerkes und den Diodendurchlaßwiderstand.

Der Wert für die im Exponenten stehende Frequenz kann aber nur dann eingesetzt werden, wenn es sich um ein Tastverhältnis von 1 : 1 handelt oder wenn aus bestimmten Gründen bei unsymmetrisch werdendem Tastverhältnis ein geringes Ansteigen des Fehlers zum Bereichsende hin in Kauf genommen wird, z. B. zum Erzielen größerer Meßströme. Dies wird klar, wenn man sich vor Augen führt, daß bei einem Tastverhältnis von z. B. 1 : 5 die kürzere Halbwelle nur den sechsten Teil der Periode ausmacht. Um das ganz verständlich zu machen, soll als Beispiel eine Frequenz von 30 kHz betrachtet werden.

Bei einem Tastverhältnis von 1 : 1 beträgt die Zeit für jede der beiden Halbwellen rund 16,5 µ sec. Bei einem Tastverhältnis von 1 : 5 der gleichen Frequenz ist aber die Zeit für die kurze Halbwelle nur etwa 5,5 µ sec, die für die längere etwa 27,5 µ sec. Um keinen Fehler entstehen zu lassen, muß also die Spannung bereits nach rund 5,5 µ sec auf Null abgefallen sein. Das entspräche aber, wollte man die Frequenz in die Beziehung (4) einsetzen, einer Frequenz von 90 kHz (statt 30 kHz). Wenn also mit Verschiebungen des Tastverhältnisses zu rechnen ist, sollte man die Frequenz durch die Zeit für die kürzere Halbwelle ersetzen, also schreiben

$$p = 2\,e^{-\frac{t}{RC}} \cdot 100\,(\%) \qquad (5)$$

Zusätzlich sollte man bestrebt sein, das Tastverhältnis zur fehlerfreien Anzeige nicht wesentlich über 1 : 1 hinausgehen zu lassen, wenn es irgend möglich ist. Das ist, wie noch erläutert wird, beim Messen sinusförmiger Frequenzen der Fall.

Spannungs-, Zeitkonstanten- und Tastverhältnisfehler lassen sich mit geeigneten Mitteln bis weit unter 1 % herunterdrücken. Somit bestimmt sich die Genauigkeit des Verfahrens im wesentlichen nur noch nach der Güte des Instrumentes.

4. Grenzen des Verfahrens

Die untere Grenze des Verfahrens liegt bei etwa 10 Hz. Bei niedrigen Frequenzen beginnt der Zeiger den Stromimpulsen zu folgen; etwa bei der angegebenen Grenze läßt sich dann infolge der Schwankungen kein genauer Wert mehr ablesen. Die obere Grenze liegt bei etwa 100 kHz. Die Kapazität des Meßkondensators wird hier bereits so klein, daß sich Streukapazitäten unangenehm bemerkbar machen. Diese Fehlkapazitäten beeinflussen die Rechteckform der Meßimpulse; Kantenverschleifungen und damit wachsende Ungenauigkeiten sind die Folge. Für höchste Genauigkeiten sollte man deshalb nicht wesentlich über eine Frequenz von 30 kHz hinausgehen. Wie in allen Fällen bietet die Technik zwar Möglichkeiten, Genauigkeiten zu steigern und Grenzen weiter hinauszuschieben. Das bedingt aber einen größeren Aufwand, der nicht mehr wirtschaftlich zu vertreten ist.

5. Folgerungen für die Dimensionierung des Begrenzerverstärkers

Bei der Betrachtung des Meßprinzips wurde von rechteckigen Spannungen mit steilen Flanken und gleichbleibender Größe ausgegangen. Der stets vor den Meßkreis geschaltete Begrenzer wurde bisher nicht beachtet. Da aber nur in den seltensten Fällen die Frequenz exakter Rechteckspannungen zu bestimmen ist, vielmehr am häufigsten sinusförmige Spannungen, und die unterschiedlichsten Amplituden vorkommen, muß eine Anordnung vor den Meßkreis geschaltet werden, die Sinusspannungen in exakte Rechteckspannungen umwandelt und den Amplitudenausgleich vornimmt. Diese Anordnung soll im folgenden als *Begrenzerverstärker* bezeichnet werden.

Aus der Bezeichnung geht hervor, daß die Sinusspannung durch Begrenzen in eine Rechteckspannung umgewandelt wird. Um genügend hohe Flankensteilheiten zu erreichen, die zur einwandfreien Differentiation Voraussetzung sind, kann nur ein ganz schmaler Abschnitt aus der Sinuskurve verwendet werden, der dann auf die erforderliche Amplitude verstärkt wird. Zweckmäßigerweise wird man diesem Begrenzerverstärker auch die Aufgabe der bereits begründeten Amplitudenstabilität der am Meßkondensator liegenden Rechteckspannung und das Konstanthalten des Tastverhältnisses mit zuweisen. Damit ergeben sich im einzelnen folgende Forderungen:

1. Umwandlung beliebiger Kurvenformen, speziell sinusförmigen Verlaufs, in Rechteckspannungen mit sehr guter Flankensteilheit.
2. Einhalten des einem sinusförmigen Verlauf eigenen Tastverhältnisses von 1 : 1.
3. Konstante Ausgangsspannung unter allen Betriebsbedingungen.
4. Hohe Verstärkung, um auch kleine Spannungen (100 mV) sicher messen zu können.
5. Niedriger innerer Widerstand des Verstärker-Ausgangs.

Da durch das Umwandeln der Meßspannung im Verstärker keine zusätzlichen Fehler entstehen sollen, die in die Größenordnung des Instrumentenfehlers kommen, ist die Erfüllung obiger Forderungen von entscheidender Bedeutung.

Die Aufgabe, eine konstante Rechteckspannung aus einer Sinusspannung zu gewinnen, ist z. T. eng mit der Forderung nach konstantem Tastverhältnis verknüpft. Daher sollen beide Fragen gleichzeitig behandelt werden.

Röhre als Begrenzer

Die einfachste Möglichkeit, eine Rechteckspannung zu gewinnen, ist die, eine Triode mit einer Sinusspannung genügender Amplitude zu übersteuern. Die positive Halbwelle wird durch den einsetzenden Gitterstrom begrenzt. Der durch den Ableitwiderstand des Gitters fließende Strom legt dabei den Arbeitspunkt fest. Die negative Halbwelle wird durch

den unteren Knick der I_a/U_g-Kennlinie abgeschnitten. Durch das Zusammenwirken dieser Faktoren wird ein bestimmter Teil aus dem sinusförmigen Verlauf herausgeschnitten. Für eine den Röhrenbetriebswerten entsprechende bestimmte Größe der angelegten Spannung kann das ein einem Tastverhältnis von 1 : 1 entsprechender Teil der Sinuskurve sein, d. h. es tritt eine symmetrische Begrenzung auf *(Bild 3)*. Wird die Eingangsspannung aber größer, so wird auch der Gitterstrom zunehmen und damit der Arbeitspunkt auf der I_a/U_g-Kennlinie weiter nach links wandern. Das bedeutet, daß mit zunehmender Eingangsspannung die Ausgangsspannung unsymmetrischer wird *(Bild 4)*. Außerdem tritt eine gewisse Amplitudenabhängigkeit der Ausgangsspannung von der Größe der Eingangsspannung auf.

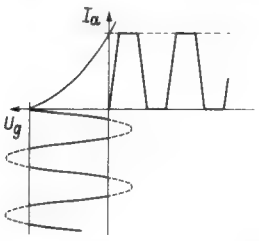


Bild 3. Begrenzen einer Sinuskurve durch Übersteuern einer Röhre

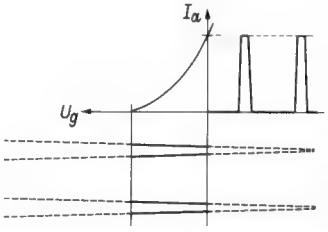


Bild 4. Begrenzen einer Sinuskurve sehr großer Amplitude durch Übersteuern einer Röhre

Dieser einfachste Fall einer Begrenzerstufe ist also für den gedachten Zweck nicht besonders geeignet. Durch Stabilisieren des Arbeitspunktes mit Hilfe einer festen Vorspannung oder durch Gegenkopplung lassen sich einige Verbesserungen erreichen. Mitunter wird auch unmittelbar am Gitter ein Längswiderstand vorgeschaltet. Der fließende Gitterstrom bewirkt dann infolge der Spannungsteilung eine gewisse Nachsteuerung des Arbeitspunktes. Nachteilig ist die dabei entstehende Frequenzabhängigkeit durch die Gitterkapazität.

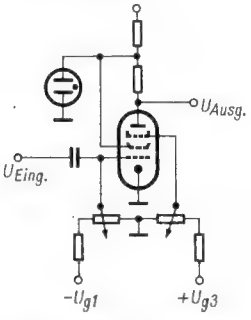


Bild 5. Pentode im Schirmgitterstrom-Übernahmebetrieb

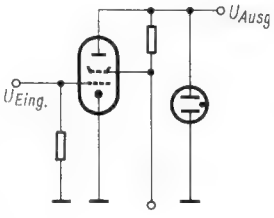


Bild 6. Glimmröhre parallel zur Ausgangsspannung

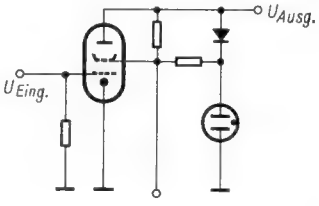


Bild 7. Zenerdiode und Glimmröhre zur Amplitudenstabilisation

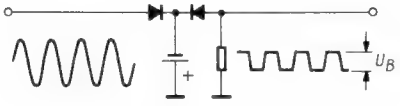


Bild 8. Begrenzung durch vorgespannte Dioden

Bessere Verhältnisse lassen sich erreichen, wenn man eine Pentode benutzt und sie im Stromübernahmegebiet betreibt. Dann gelangen von einer bestimmten Gitterspannung an keine weiteren Elektronen mehr zur Anode, da sie von dem gegenüber der Anode wesentlich positiver werdenden Schirmgitter abgefangen werden. Das bedeutet, daß der Anodenstrom auf einen konstanten Wert begrenzt ist. Damit ist die positive Halbwelle der Steuerspannung festgelegt. Die negative wird durch den Knick der Kennlinie beschnitten. Das Tastverhältnis bleibt weitgehend erhalten.

Voraussetzung für eine kräftige Stromübernahme des Schirmgitters ist, daß die Schirmgitterspannung konstant bleibt. Sie muß also mindestens einem Glimmstabilisator entnommen werden. Eine Steigerung des Effektes läßt sich außerdem durch eine positive Vorspannung des Bremsgitters erreichen. Eine so betriebene Stufe *(Bild 5)* arbeitet recht zufriedenstellend, jedoch ist die Wahl der Vorspannungen von Steuer- und Bremsgitter recht kritisch, die negative Vorspannung außerdem etwas unbequem zu erzeugen.

Beim Betrieb dieser Anordnung über größere Amplitudenbereiche bleiben aber noch geringe Amplitudenschwankungen am Ausgang übrig, so daß eine Anzeige höchster Genauigkeit nicht gewährleistet ist. Die Ursache liegt darin, daß zwar der negative Wert der Rechteckspannung durch den begrenzten konstanten Anodenstrom festliegt, der positive Wert jedoch je nach Aussteuerung der Kennlinie etwas schwankt. Dies läßt sich weitgehend vermindern, wenn man an der Anodenzuleitung eine Glimmröhre vorsieht, die beim Absinken des Anodenstromes zündet und infolge der Eigenschaften von Glimmstrecken von diesem Punkt an die Anodenspannung konstant hält. Damit ist auch der positive Wert der Rechteckspannung festgelegt *(Bild 6)*.

Da aber Glimmstrecken bei einer höheren Spannung zünden, als der Brennspannung entspricht, gibt dieses Verfahren kein flaches Impulsdach. Vielmehr entsteht an der ansteigenden Flanke eine Spitze, die in ihrer Amplitude dem Unterschied zwischen Zünd- und Brennspannung entspricht. Dieses „Überschwingen" muß in einer weiteren Begrenzerstufe abgeschnitten werden. Daher ist es besser, wenn man das Entstehen der Spitze von vornherein vermeidet. Dazu schaltet man die Glimmstrecke so, daß sie ständig brennt. Zwischen die Begrenzeranode und die Glimmröhre legt man eine Diode *(Bild 7)*. Dann ist bei vollem Anodenstrom, d. h. kleiner Anodenspannung, die Diode gesperrt und somit die Glimmröhre unwirksam. Wenn aber die Anodenspannung ansteigt und den Wert der Brennspannung der Glimmlampe erreicht, dann wird die Diode leitend und legt die Glimmröhre an die Röhrenanode. Die Anodenspannung kann nicht weiter ansteigen. Die Diode wirkt also wie ein Schalter, der je nach Anodenpotential die Glimmröhre zu- oder abschaltet. Da die Glimmröhre ständig brennt, kann auch keine Schaltspitze entstehen, d. h. das Impulsdach ist flach.

Dioden als Begrenzer

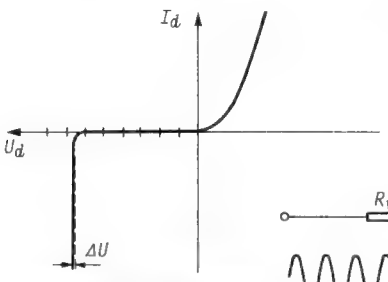
Andere Schaltungen begrenzen mit Hilfe von Diodenstrecken[1]). Zwei vorgespannte Diodenstrecken sind gegeneinander gepolt; wenn die angelegte Sinusspannung den Wert der Vorspannung überschreitet, werden sie leitend *(Bild 8)*. Die damit erhaltene gekappte Sinusspannung kann anschließend in einem Verstärker zum Vergrößern der Flankensteilheit nochmals begrenzt werden. Infolge der Vorbegrenzung durch die Dioden können keine großen Schwankungen des Tastverhältnisses mehr auftreten, dagegen muß die Amplitudenkonstanz noch beachtet werden, z. B. durch Stabilisieren der Speisespannung mit Hilfe einer Glimmlampe. Nachteilig bei dieser Methode ist der relativ niederohmige Eingang und der relativ hohe Eingangsspannungsbedarf sowie die feste Vorspannungsquelle der Dioden in Form einer Batterie.

Eine elegantere Lösung bietet sich mit einer Zenerdiode an. Ihr entscheidendes Merkmal ist die *Durchbruchspannung*. Der Begriff ist auch von den üblichen Kristalldioden her bekannt. Bei dieser Spannung wird die Feldstärke der angelegten Spannung so groß, daß Elektronen aus ihren Valenzbindungen im Kristallgitter frei werden. Durch das Feld beschleunigt, vermögen sie wiederum andere, noch gebundene Elektronen beim Aufprallen aus ihrem Gitterverband herauszuschlagen. Das gilt natürlich auch für die ohnehin am Stromfluß beteiligten Ladungsträger. Durch diese beiden Effekte, Feldwirkung und Prallwirkung, steigt der Strom beträchtlich an. Als Folge des Stromanstiegs erwärmt sich der Kristall; bei steigenden Temperaturen weisen aber die Valenzelektronen wiederum eine größere Bereitschaft auf, ihre Bindungen im Kristall aufzugeben. Damit wird es für die freien Elektronen

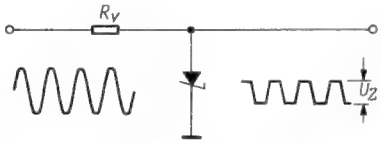
[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 3, Seite 93

leichter, neue Elektronen für den Stromfluß freizumachen. Alle diese Effekte steigern sich gegenseitig, so daß der Strom innerhalb kürzester Frist lawinenhaft anwächst. Schließlich kommt es zum Wärmedurchbruch; der Kristall wird eigenleitend, wobei die Grenzschicht mit ihrer Richtwirkung deformiert wird. Damit ist die Diode unbrauchbar geworden. (Hieraus wird auch verständlich, warum bei höheren Temperaturen die zulässigen Grenzwerte bei Halbleitern niedriger werden.)

Für übliche Dioden liegt die Durchbruchspannung, je nach Material und Aufbau der Kristallschichten, zwischen 40 und 100 V. Bei den Zenerdioden dagegen liegt diese charakteristische Spannung sehr niedrig. Der Knick der Kennlinie an dieser Stelle ist stark ausgeprägt, und zwar um so schärfer, je niedriger die Zenerspannung ist. *Bild 9* zeigt die Kennlinie



Links: Bild 9. Kennlinie einer Zenerdiode



Rechts: Bild 10. Begrenzung durch eine Zenerdiode

einer solchen Diode. Man erkennt, daß sehr kleine negative Spannungsänderungen eine große Stromänderung zur Folge haben, d. h. der innere Widerstand der Diode ist in diesem Arbeitsbereich sehr klein $\left(R_i = \frac{\Delta U}{\Delta I}\right)$.

In diesem Durchbruch- oder Zenergebiet kann man nun die Diode betreiben (im Gegensatz zu üblichen Dioden!). Dazu schaltet man ihr einen Widerstand R_v vor *(Bild 10)*, man betreibt sie also ähnlich wie eine Glimmstrecke zur Spannungsstabilisierung. Ist die Eingangsspannung groß genug, so wird die Spannung an der Diode nicht größer werden, als ihrer Durchbruchspannung entspricht. Die Diode begrenzt also die angelegte Spannung auf den Wert ihrer Zenerspannung. Dabei ist es gleichgültig, ob eine Gleich- oder eine Wechselspannung anliegen. Sie muß nur größer als die Zenerspannung sein. Da bei angelegten Wechselspannungen durch die beiden Knicke der Kennlinie sowohl die positive als auch die negative Halbwelle begrenzt werden, entsteht ein mäanderförmiger, amplitudenkonstanter Kurvenverlauf mit einem ungefähren Tastverhältnis von 1 : 1. Die Flanken sind um so steiler, je höher die angelegte Spannung ist. Damit sind die eingangs gestellten Forderungen mit einfachsten Mitteln zu erfüllen.

Schaltung eines Begrenzerverstärkers

Durch Kombination von Zenerdioden und Röhrenbegrenzer erhält man einen Begrenzerverstärker nach *Bild 11*. Von besonderem Vorteil ist, daß durch die Anwendung von Zenerdioden eine Stabilisation der Speisespannung entfallen kann.

Wegen der Niederohmigkeit der Zenerdiode muß ihr zur Erzielung eines hohen Eingangswiderstandes eine Röhrenstufe vorgeschaltet werden, die gleichzeitig die Forderung nach hoher Empfindlichkeit erfüllt. Diese Stufe muß so arbeiten, daß bei höheren Eingangsspannungen, bei denen eine Begrenzung durch die Röhrenkennlinie auftritt, das Tastverhältnis erhalten bleibt. Ferner muß der Ausgang niederohmig sein, um die Belastung durch die Diodenanordnung vertragen zu können. Außerdem soll in dieser Stufe eine gewisse Vorbegrenzung erfolgen, um die nachfolgende Zenerdiode bei hohen Eingangsspannungen nicht durch zu große Pegel zu gefährden. Diese Forderung erfüllt weitgehend die dargestellte Kombination einer Katodenverstärker- mit einer Gitterbasisstufe mit den Röhren Rö 1 und Rö 2. Wie später aus Oszillogrammen ersichtlich, werden zunächst an der Katodenverstärkerstufe die negativen Halbwellen beschnitten, bis bei sehr großen Amplituden Gitterstrom zu fließen beginnt. Die folgende Gitterbasisröhre begrenzt nur durch den Gitterstrom, so daß am Ausgang eine symmetrisch begrenzte Spannung erscheint. Die Symmetrie kann durch geeignete Wahl der Gittervorspannungen der beiden Röhren und die Größe des gemeinsamen Katodenwiderstandes über einen großen Amplitudenbereich sichergestellt werden.

Die von dieser Stufe gelieferte, je nach Höhe der Eingangsspannung noch sinusförmige oder bereits vorbegrenzte Spannung wird anschließend durch die Zenerdiode Z 6 auf einen Wert von rund 6,5 V_{ss} begrenzt. Je nach Exemplarstreuung kann der Wert der Zenerspannung bis zu ± 10 % schwanken.

Die folgende Verstärkerröhre dient zum Versteilern der Flanken und zum weiteren Erhöhen der Empfindlichkeit, wenn die von den Röhren Rö 1 und Rö 2 gelieferte Spannung zum Durchsteuern der Diode Z 6 nicht ausreicht und somit am Gitter der Röhre Rö 3 nur eine Sinusspannung anliegt. In diesem Fall arbeitet die Stufe als Pentodenbegrenzer. Die dann bei extremen Betriebsbedingungen evtl. um geringe Beträge noch schwankende Ausgangsspannung wird daher nochmals einer Stufe mit Zenerdioden zugeführt. Diese Stufe arbeitet als Katodenverstärker, der für die Dioden eine niederohmige Quelle darstellt.

Um eine genügend hohe Spannung für die Anzeigestufe bereitzustellen, sind hier drei einzelne Dioden hintereinandergeschaltet. Das hat seinen Grund darin, daß eine Zenerdiode einen um so schärfer ausgeprägten Kennlinienknick mit steilerem Kennlinienverlauf besitzt und infolgedessen die Spannung um so konstanter ist, je niedriger ihre Zenerspannung ist. Man erreicht also günstigere Bedingungen, wenn man mehrere Dioden mit kleiner Zenerspannung hintereinanderschaltet, als wenn man eine einzelne Diode entsprechend hoher Zenerspannung verwendet.

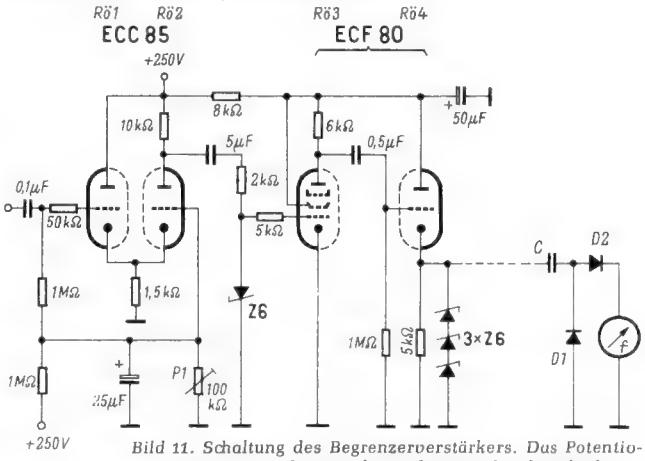


Bild 11. Schaltung des Begrenzerverstärkers. Das Potentiometer P 1 ist auf optimalen Arbeitspunkt abzugleichen

Am Katodenausgang der Röhre Rö 4 steht dann eine Rechteckspannung, die infolge der mehrfachen Begrenzung völlig konstant in Amplitude und Tastverhältnis ist. Damit ist gewährleistet, daß bei optimaler Dimensionierung des Anzeigekreises die Genauigkeit nur noch von dem verwendeten Instrument abhängt. Die Eingangsspannung kann nur dann das Meßergebnis fälschen, wenn ihre Amplitude zu gering ist. Da die Empfindlichkeit der beschriebenen Anordnung aber außerordentlich hoch ist (< 100 mV), dürfte dieser Fall kaum eintreten.

Der Aufbau der Schaltung ist unkritisch, solange man die üblichen Richtlinien beachtet. Wichtig ist nur, daß man die Zenerdioden so anordnet, daß sie sich nicht unzulässig erwärmen können. Aus bekannten Gründen tritt bei Halbleitern eine Temperaturabhängigkeit auf, die sich in diesem Fall als Schwankung der Zenerspannung bemerkbar macht. Damit wäre aber die hohe Genauigkeit der Anzeige nicht mehr sichergestellt. Das gilt ebenso für die Dioden des Meßkreises. Bei entsprechender Wahl der Type (z. B. Golddrahtdiode OA 5) und zweckmäßigem Aufbau sind die auftretenden Änderungen vernachlässigbar klein, so daß keine Einbuße an Meßgenauigkeit auftritt.

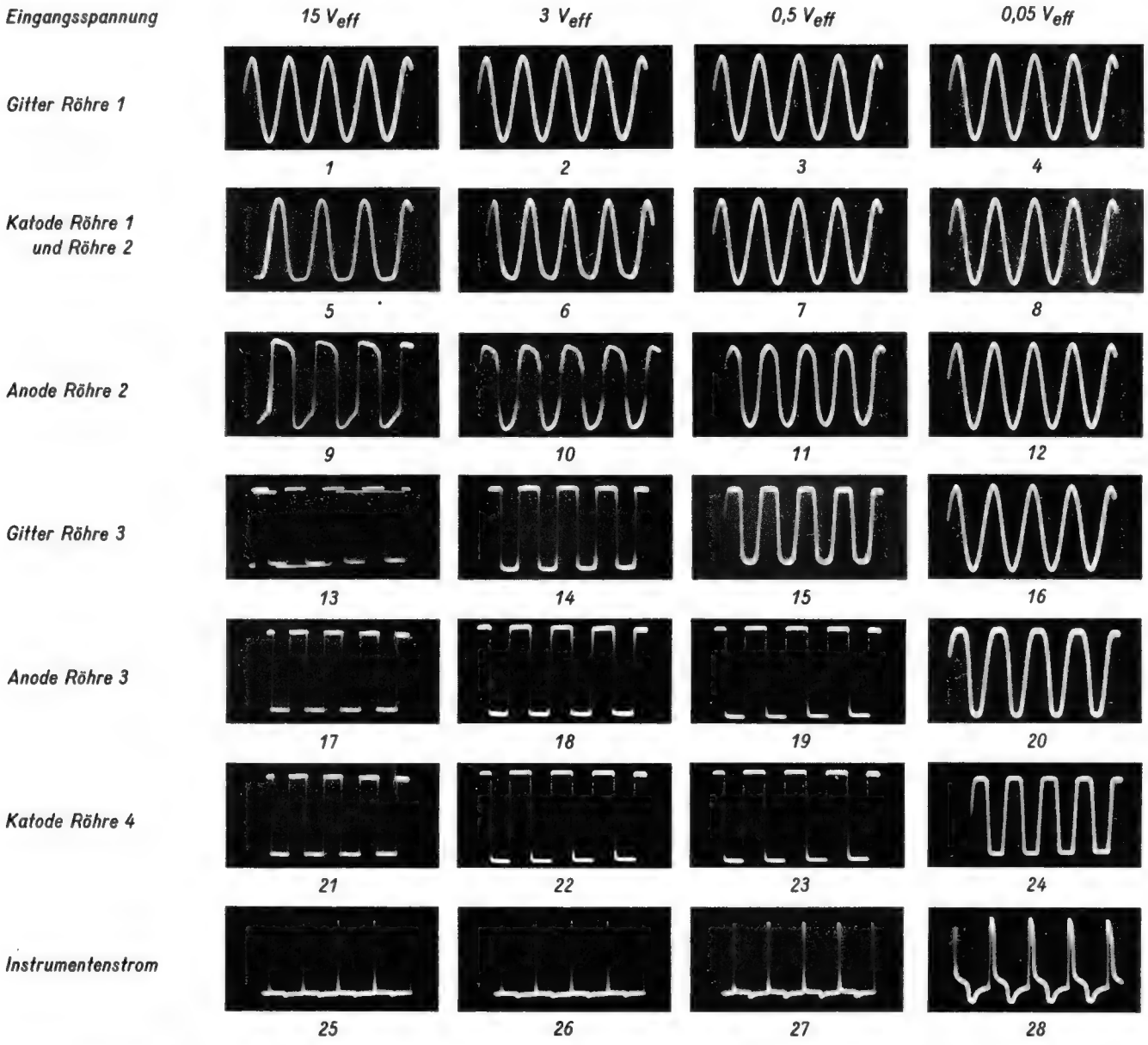


Bild 12. Oszillogramme der einzelnen Stufen des Begrenzerverstärkers bei vier verschiedenen Eingangsspannungen. Bei den Oszillogrammen 22 und 23 ist eine Rückflankenverschleifung zu erkennen infolge der Belastung des Verstärkerausgangs durch den Meßkondensator bei einem Katodenwiderstand von 5 kΩ. Bei der Aufnahme von Oszillogramm 21 wurde der Katodenwiderstandstand versuchsweise auf 2 kΩ erniedrigt

Die angeführten guten Eigenschaften gehen auch aus den Oszillogrammen in *Bild 12* hervor: bei Eingangsspannungen von 50 mV bis über 15 V steht an den Zenerdioden der Katodenstufe (Rö 4) ein konstantes Rechtecksignal. Die Flankensteilheit läßt zwar bei kleineren Signalen nach, reicht aber bis zur verlangten Grenze zur genauen Anzeige aus. Die in Oszillogramm Nr. 22 und 23 etwas flacher verlaufende Rückflanke ergibt sich aus der geringeren kapazitiven Belastungsfähigkeit des übersteuerten Katodenverstärkers bei der negativen Halbwelle. Durch Verkleinern des Katodenwiderstandes von 5 kΩ auf 2 kΩ erhält man ein Oszillogramm wie in Nr. 21 dargestellt.

Die Leistungsfähigkeit des beschriebenen Verstärkers ist mit der Anwendung für die Frequenzmessung jedoch noch nicht erschöpft. Vielmehr kann er auch als fremdgespeister Rechteckgeber verwendet werden. In Verbindung mit einem RC-Generator erhält man Rechteckspannungen, die in ihrer Flankensteilheit für viele Zwecke ausreichen. Für höhere Ansprüche läßt sich durch Verkleinern der Anodenwiderstände, gegebenenfalls auch durch Kompensation der an den Anoden wirksamen schädlichen Kapazitäten mit Hilfe von Spulen und durch Auswahl besonders kapazitätsarmer Dioden die Flankensteilheit noch verbessern.

(Fortsetzung folgt)

Funktechnische Fachliteratur

Netz – Formeln der Technik 2

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Netz unter Mitarbeit namhafter Fachleute. 468 Seiten. In Ganzleinen 18 DM. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Der „Netz" ist eine Formelsammlung der gesamten Technik, wie sie der Ingenieur und Techniker bei seiner täglichen Arbeit wünscht: die Formeln eines Problems gründlich, aber ohne lange Ableitungen dargestellt, mit ausführlichen Erläuterungen der verwendeten Formelbuchstaben und – besonders hervorzuheben – mit ausgerechneten Beispielen.

Der vorliegende zweite Band der „Formeln der Technik" wendet sich an den Maschinenbauer und an den Elektrotechniker. Der Elektrotechniker findet: Gesetze des elektrischen Stromkreises – Übertragungsanlagen und Leitungen – Umspanner – Maschinen – Beleuchtungstechnik – Fernmelde- und Hochfrequenztechnik. Ein Beispiel für die Anordnung des Stoffes aus dem letzten Gebiet: Unter „Niederfrequenzverstärker" werden alle Formeln für Spannungen und Ströme, Verstärkung, komplexe Leistung, Klirrfaktor, Stufenverstärkung einer Röhre (leider noch nicht für Transistoren) angegeben, auf der gegenüberliegenden Seite stehen die Erklärungen aller verwendeten Symbole. Darunter werden in Beispielen die Formeln angewendet: 1. auf eine RC-Spannungsverstärkerstufe, 2. auf einen Übertrager-Spannungsverstärker, 3. auf eine Endstufe. So findet sich der Benutzer auch mit Formeln zurecht, die nicht zu seinem Arbeitsgebiet gehören, weil er ihre Anwendung aus den Beispielen ersieht. J. Schw.

Service-Oszillograf Picoskop

Seit einiger Zeit ist ein Import-Service-Oszillograf auf dem Markt, *Bild 1*, der sich durch seine Handlichkeit auszeichnet. Das Gerät hat die Gehäuseabmessungen von nur 12,5 cm × 18,5 cm × 20,5 cm und wiegt nur 4,5 kg. Der Oszillograf kann daher leicht in der Aktentasche oder im Servicekoffer mitgenommen werden und ist wegen seiner Kleinheit auch für den unter ständigem Platzmangel leidenden Labor- und Werkstatt-Techniker vorteilhaft. Das Gerät läßt deswegen und auch infolge seines günstigen Preises reges Interesse erwarten und soll daher im folgenden kurz beschrieben werden.

Das Gerät ist für den Fernseh-, Rundfunk-, Tonband- und Verstärkerservice ausgelegt und beispielsweise für folgende Arbeiten vorgesehen. Bei Rundfunkempfängern und Tonbandgeräten: Abbildung der tonfrequenten Spannungen und Untersuchung auf Verzerrungen, Symmetrie und Störspannung. In Fernsehempfängern: Abbildung des Videosignales, der Synchronisationsimpulse, der Zeilen- und Bildablenkspannungen zur Fehlersuche. In Meßgeneratoren und Verstärkern: Kontrolle der Ausgangsspannungen bzw. der Übertragungseigenschaften mit Rechteckspannungen.

Damit erscheint die zunächst als etwas niedrig empfundene obere Frequenzgrenze des Vertikalverstärkers von 1 MHz/– 3 dB ausreichend und man muß gerade beim Fernseh-Service mit dem ohnehin nicht geringen Meßgerätepark bedenken, daß es unwirtschaftlich wäre, einen für die praktisch vorliegenden Aufgaben überdimensionierten Oszillografen anzuschaffen.

Äußerlich fällt in *Bild 2* die klare Aufteilung und die übersichtliche, eindeutige Beschriftung der Frontplatte auf; die Bedienungsorgane sind symmetrisch angeordnet. Die Bildröhre ist mit einem fest eingebauten Lichtschutztubus versehen, der normalerweise etwa 1 cm vor der Schirmebene übersteht und in einer Filzführung um etwa 3 cm herausgezogen werden kann. Folgende Einstellorgane sind vorhanden: Strahlhelligkeit (kombiniert mit Netzschalter), Fokus, Vertikalverschiebung, Y-Verstärkung grob und fein, Synchronisationswähler zur Fremdsynchronisation durch die positiven oder negativen Amplituden der Synchronisierspannung, Verstärkungseinsteller für den X-Verstärker bei Fremdsynchronisierung, Kippfrequenz grob und fein, dabei dient der Feineinsteller bei Fremdsynchronisierung gleichzeitig zur Horizontalverschiebung des Strahles. Dem Gerät kann ferner die Kippspannung an einem getrennten Ausgang entnommen werden. Weiterhin kann in einer besonderen Schalterstellung die Kippspannung durch die am Ladekondensator stehende 100-Hz-Brummspannung synchronisiert werden.

Die Beschriftung ist zweifarbig (rot und schwarz) ausgeführt, und zwar im Sinne der funktionellen Zusammengehörigkeit der einzelnen Bedienungsorgane. Zum Gerät wird ein transparentes Linien-Raster mitgeliefert, das mit einem Filzring in den Tubus der Bildröhre eingesetzt werden kann.

Die Blockschaltung des Gerätes zeigt *Bild 3*. Der Eingangsspannungsteiler ist in der üblichen Weise frequenzgangkompensiert. Verwendet wird eine Bildröhre mit symmetrischer Ablenkung. Die Endstufen des Vertikal- und Horizontalverstärkers sind daher im Gegentakt ausgeführt, wobei die Phasenumkehr ohne zusätzliches Röhrensystem durch einen gemeinsamen Katodenwiderstand erfolgt.

Interessant ist die Gewinnung der Anodenspannung für die Bildröhre. Wegen des kleinen Gehäuses kann nur ein Netztransformator mit M 65-Kern verwendet werden. Da der Wickelraum durch die Primärwicklung, die Heizwicklungen und die Anodenwicklung für die Verstärkerröhren bereits ausgenutzt ist, verbleibt kein Raum

Bild 1. Gesamtansicht des Oszillografen Picoskop

Technische Daten

1 Vertikal-(Y-)Steuerung

Wechselspannungsverstärker mit asymmetrischem Eingang und symmetrischem Ausgang.

Frequenzbereich	2,5 Hz bis 1 MHz (–3 dB)
Ablenkfaktor	etwa 36 mV_{eff}/cm
Eingang	asymmetrisch, 1 MΩ, 16 pF
Einstellbarkeit	durch Eingangsspannungsteiler 1 : 1, 1 : 5, 1 : 20, 1 : 100, 1 : 500 sowie 1 : 5 kontinuierlich
Anstiegszeit	0,4 µs
Überschwingen	max. 3%
Dachschräge bei 50 Hz	
Rechteckspannung	max. 3%

2 Horizontal-(X-)Steuerung

2.1 Durch Zeitablenkgenerator, periodisch (über X-Verstärker)

Frequenzbereich	< 1 Hz...> 100 kHz (Scheinfrequenz)
Zeitmaßstab	0,25 s/cm...< 2,5 µs/cm, ungeeicht
Einstellbarkeit	in acht Stufen kontinuierlich, überlappend, abschaltbar
Synchronisation	intern, positiv oder negativ, extern und Netzsynchronisation
Unlinearität	< 20%
Rücklauf	dunkelgesteuert
Kippausgang	etwa 10 V

2.2 Durch X-Verstärker, symmetrisch, Eingang asymmetrisch

Frequenzbereich	1,5 Hz...150 kHz (...500 kHz bei Rechtsanschlag des Verstärkungseinstellers) (–3 dB)
Ablenkfaktor	< 2,8 V_{ss}/cm, entspr. < 1 V_{eff}/cm
Einstellbarkeit	symmetrisch

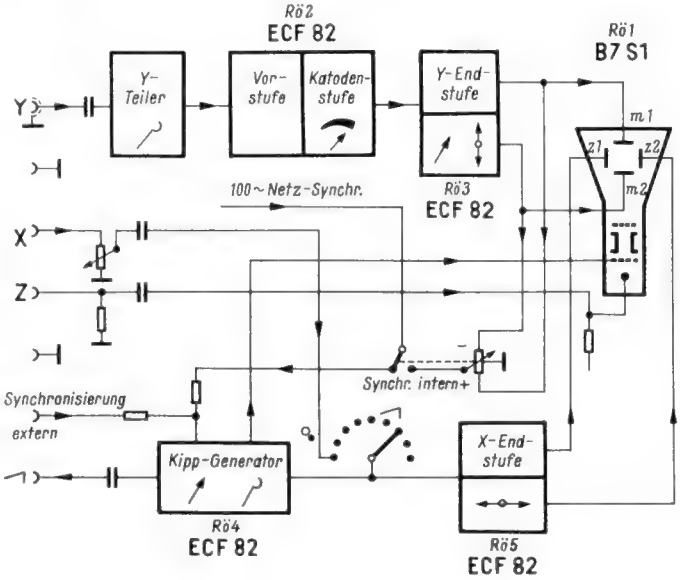
3 Hell-Dunkel-(Z-)Steuerung

über Katode der Bildröhre

Frequenzbereich	25 Hz bis 5 MHz
Steuerspannung	10 V_{ss}
Eingang	> 250 kΩ, < 20 pF

4 Schirmbilddurchmesser 70 mm

Links: Bild 2. Ansicht der Frontplatte. Die Bedienungsorgane sind symmetrisch angeordnet. Der Lichtschutztubus kann in einer Führung um etwa drei Zentimeter herausgezogen werden



Rechts: Bild 3. Blockschaltung des Service-Oszillografen Picoskop

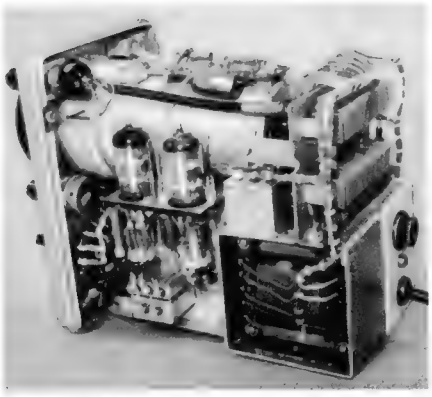


Bild 4. Ansicht des Gerätechassis schräg von hinten

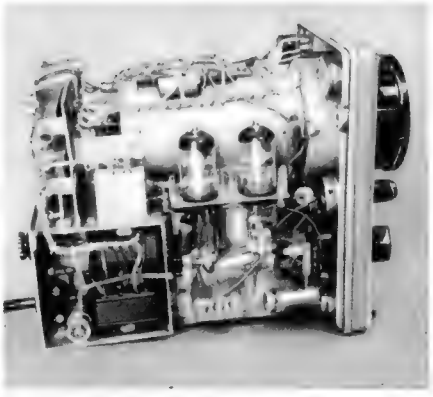


Bild 5. Blick auf die andere Seite des Gerätechassis

für eine Hochspannungswicklung mit ihrer Isolation. Man gewinnt daher die Anodenspannung folgendermaßen: Der pulsierende Ladestrom des an einem Graetzgleichrichter liegenden Ladekondensators für die Verstärkerröhren wird über die Primärwicklung eines kleinen Spartransformators geführt, an dessen Wicklungsenden wird die Hochspannung abgenommen und durch einen Einweg - Selengleichrichter gleichgerichtet. Zwar sind so zwei Transformatoren nötig, aber durch die Aufteilung hat man größere Freizügigkeit in der Gestaltung und Anpassung des Netzteiles an einen vorgegebenen Raum.

Der elektrische und mechanische Aufbau des Gerätes ist sorgfältig ausgeführt. *Bild 4* zeigt das Gerätechassis schräg von hinten. Die Versorgungsleitungen und sonstige unkritische Leitungen sind zu Kabelbäumen zusammengefaßt. Seitlich des Abschirmtubus der Bildröhre sind die Röhren 4 und 5 des Kippteiles angeordnet. Die an den Röhrenfassungen liegenden Widerstände sind an pilzförmigen keramischen Stützpunkten befestigt, die in die Abschirmröhrchen der Fassungen eingesteckt und dort verlötet sind. Auch für die Blechdurchführungen sind ausnahmslos stabile keramische Durchführungsstützpunkte verwendet. Die größeren Kapazitäten sind als dicht verlötete Becherkondensatoren ausgeführt. Die magnetischen Teile des Netzteiles sitzen in einem verschweißten Abschirmkasten, so daß zusammen mit dem Abschirmtubus der Bildröhre eine hinreichende Abschirmung der Wechselfelder gewährleistet ist. Die Umschalter der Y-Verstärkung und der Kippfrequenz sind gekapselt. Alle wesentlichen Bauteile haben außer ihrer Wertangabe noch aufgedruckte Positionsnummern, so daß man die Bauteile aus dem Schaltbild auch schnell im Gerät finden kann. Überhaupt hat der Aufbau trotz der Kleinbauweise ein durchaus kommerzielles Gepräge.

Bild 5 zeigt das Gerätechassis von der anderen Seite. Hinten im Chassis sind die Netzdrossel und der Spartransformator für die Hochspannung sichtbar. Neben der Bildröhre befinden sich die Röhren des Y-Verstärkers.

Bei Importgeräten interessiert naturgemäß besonders der Reparaturservice und die Ersatzteilebeschaffung. Wie die Vertriebsfirma, Werner Conrad, Hirschau, auf Anfrage mitteilte, sind sämtliche Spezialbauteile des Gerätes lagermäßig vorhanden, und Reparaturen können, falls gewünscht, in eigener Werkstatt durchgeführt werden.

Günther Schellhorn

Nf-Voltmeter mit Transistor-Verstärker

Zu Messungen an Niederfrequenzverstärkern eignet sich ein Voltmeter nach dem *Schaltbild*, das aus einem Eingangsspannungsteiler, einem dreistufigen Transistorverstärker und einem Instrument mit Gleichrichter besteht. Mit dem Schalter S 1 können zehn Meßbereiche von 2 mV bis 20 V eingestellt werden. In der oberen Stellung der beiden gekuppelten Schalter S 2 und S 3 ist das Gerät ausgeschaltet. In der mittleren Stellung liegt der Verstärker an zwei Ausgangsbuchsen, so daß er als Nf-Vorverstärker verwendet werden kann. In der unteren Stellung der Schalter sind Gleichrichter und Meßinstrument angeschlossen, das Gerät arbeitet als Nf-Voltmeter.

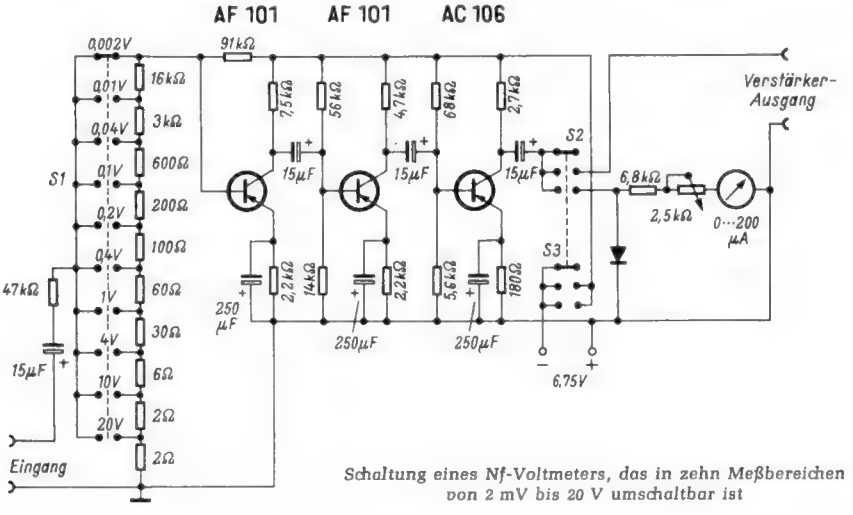
Bei niederohmiger Belastung ergibt sich eine zehnfache Verstärkung. Der Frequenzgang des Verstärkers schwankt zwischen 20 und 20 000 Hz um ± 1,5 dB.

Das Nf-Voltmeter kann überall dort verwendet werden, wo niedrige Wechselspannungen zu messen sind, beispielsweise an Tonabnehmern und Mikrofonen sowie beim Messen und Justieren von Tonbandgeräten. Vor allem leistet es gute Dienste bei Verstärkungsmessungen an den Eingangsstufen von Kraftverstärkern. Wird das Instrument zu Messungen einer Nf-Spannung verwendet, die einer Gleichspannung von mehr als 100 V überlagert ist, so empfiehlt es sich, vor die obere Eingangsbuchse noch einen Kondensator von 1 µF zu schalten; das ist zum Beispiel erforderlich, wenn die niederfrequente Spannung an der Anode einer Endröhre gemessen werden soll. Durch einen solchen Kondensator wird das Meßergebnis nur unbedeutend verfälscht.

Soll der Verstärker für sich allein benutzt werden, so kann der Eingangsspannungsteiler als Dämpfungsglied dienen, durch den sich eine Übersteuerung vermeiden läßt.

–dy

Stone, D.: **Audio Voltmeter Doubles as Preamp. Radio-Electronics, Februar 1963.**



Schaltung eines Nf-Voltmeters, das in zehn Meßbereichen von 2 mV bis 20 V umschaltbar ist

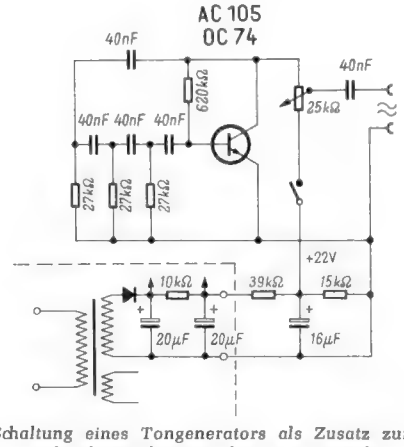
Tongenerator-Zusatz zum Nf-Röhrenvoltmeter

Für Nf-Messungen mit dem Röhrenvoltmeter wird meist auch ein Tongenerator benötigt. Er läßt sich leicht als Zusatz zum Meßinstrument im gleichen Gehäuse unterbringen und aus dessen Netzteil speisen.

Das *Schaltbild* zeigt innerhalb des gestrichelten Raumes einen Ausschnitt aus der Schaltung des Heathkit-Nf-Röhrenvoltmeters AV-3. Als Zusatz ist ein Transistor-Tongenerator mit einer Wienbrücke zu erkennen, der aus einem Spannungsteiler über der Ausgangsspannung des Röhrenvoltmeters gespeist wird. In der angegebenen Dimensionierung beträgt die erzeugte Tonfrequenz etwa 1 000 Hz. Wird das Zusatzgerät gebaut, so ist beim ersten Einschalten darauf zu achten, daß die Betriebsspannung für den Tongenerator den Wert von 22 V nicht übersteigt, damit der Transistor nicht beschädigt wird. Bei umgekehrter Polarität kann der Generator auch mit einem pnp-Transistor bestückt werden.

–dy

Reed, H.: **A Signal Injector into your VTVM. Radio-Electronics, April 1963.**



Schaltung eines Tongenerators als Zusatz zum Nf-Röhrenvoltmeter, der vom Netzteil des Meßgerätes gespeist wird

GERD HOYER DL 7 FS

Ein elektronisches Funk-Fernsteuer-System

2. Teil

Teil 1 dieser Arbeit erschien in der FUNKSCHAU 1963, Heft 14, Seite 393, und behandelte den Aufbau und die Funktion eines Fernsteuersenders und der zugehörigen Modulationsstufe.

Der Fernsteuersender Ho-S 12 wurde für ein ausbaufähiges Fernsteuersystem geschaffen, das sich durch einfaches Einstecken kleiner Tongeneratoren jederzeit vom Einkanal- bis zum Zehnkanalbetrieb erweitern läßt.

Nach *Bild 4* wird neben der gedruckten Grundplatte des Senders (40 mm × 123 mm) eine 2 mm starke Hartpapierplatte mit den Maßen 50 mm × 123 mm montiert. Sie ist mit Befestigungslöchern versehen und trägt zehn kleine Steckerleisten, die in gedruckte Leitungszüge eingelötet sind. Die Anschlüsse dieser Steckerplatte führen einerseits zu dem Senderbaustein, andererseits an die Kontakte der Steuerknüppelschalter. Über diese Schalterkontakte wird die Batteriespannung an die steckbaren Tongeneratoren angelegt, und der jeweils eingeschaltete Generator beginnt dann zu schwingen.

Jeder dieser nur 38 mm × 50 mm großen Tongeneratoren Ho-TG 10 *(Bild 5)* ist für sich allein betriebsfähig, er enthält einen Transistor mit einem Tonfrequenzschwingkreis (keinen RC-Generator) sowie einige wenige unkritische Bauteile. Die Steuerkontakte am Bedienungsteil des Fernsteuersenders greifen nicht in die „heißen" Punkte der Generatorschaltung ein, sondern legen nur die Batteriespannung an den jeweils gewünschten Tongenerator, der daraufhin zu schwingen beginnt. Frequenzsprünge infolge verschmutzter Kontakte oder wechselnden Kontaktdruckes sind folglich unmöglich. Da jeder Tongenerator seinen eigenen Schwingtransistor besitzt, können beliebige Tonkombinationen ausgesendet werden. Hierbei gibt es also keine „verbotenen" Steuerknüppelstellungen. *Bild 6* zeigt eine vollständige Bestückung des Senders mit zehn Tongeneratoren.

Der Tongenerator ist mit einem temperaturkompensierten LC-Schwingkreis (Topfkernspulen mit Luftspalt) versehen. Man kann daher das Gerät unbedenklich bei extremen Umgebungstemperaturen betreiben, ohne ein Abwandern der Tonfrequenzen befürchten zu müssen. Auch starke Änderungen der Betriebsspannung (12,5 V ± 50 %) sind ohne Bedeutung für die erzeugte Tonfrequenz. Jeder Topfkern enthält einen Abgleichstift, mit dessen Hilfe die fertig lieferbaren Tongeneratoren genau auf die Frequenzen anderer Zehnkanalsysteme abgestimmt werden können.

Ein weiterer Abgleichstift liegt jedem Tongenerator TG 10 bei, damit der Amateur diesen mit den Tonkreisen seines bereits vorhandenen oder selbst gebauten Empfangsteiles ebenfalls in Übereinstimmung bringen kann. Der Abgleichstift ermöglicht jedoch nur eine Variation von wenigen Prozent der Nennfrequenz, damit nicht der Vorteil eines Tonfrequenznormals verloren geht. Die Nachbarkanäle sind nicht zu erreichen, es sollen nur die unvermeidlichen Fertigungstoleranzen, die bei der Herstellung der Empfangstonkreise auftreten, ausgeglichen werden können. In Verbindung mit dem zugehörigen Empfangsteil des hier beschriebenen Fernsteuersystems ist ein Nachstimmen nicht erforderlich, denn Tongenerator TG 10 und Tonkreismodul TM 10 werden bei der Bestellung passend abgeglichen geliefert.

Bild 7 enthält die Prinzipschaltung der Sendeanlage und die ausführliche Schaltung eines solchen steckbaren Tongenerators mit Transistor und Schwingkreis. Jede Steckeinheit TG 10 enthält außerdem eine Germaniumdiode D 1. Sie führt dem Senderbauteil die Betriebsspannung zu, die vom Steuerkontakt lediglich an den gerade eingeschalteten Tongenerator gelegt wird. Die Dioden sämtlicher Tongeneratoren liegen senderseitig parallel und entkoppeln die Generatoren gegeneinander. Auf diese Weise wird der Sender nur dann eingeschaltet, wenn ein Steuerton gesendet werden soll. Dadurch wird wesentlich an Betriebsstrom gespart. Am Bedienungsteil des Senders ist für jeden Steuerton nur der übliche einpolige Druckknopfschalter erforderlich.

Die elektrische Funktion des Tongenerators ist recht einfach: Ein Transistor wird in Emitterschaltung betrieben; zwischen seinem Kollektor und der Basis liegt der frequenzbestimmende Schwingkreis L – C 1 – C 1a. Die erzeugte Tonfrequenz wird an dem Einstellpotentiometer R 5 abgegriffen.

Man erkennt ferner in Bild 7, daß der Emitter des Transistors nicht direkt an Masse liegt, sondern daß der Emitterstrom über den Widerstand R 4 fließen muß. Das ergibt eine starke Gegenkopplung, die sich statisch als wesentliche Verbesserung des

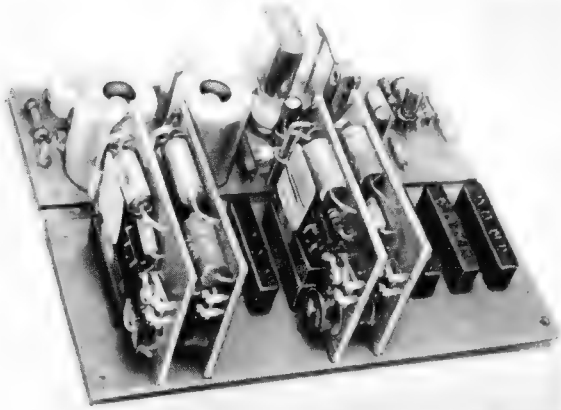


Bild 4. Sender Ho-S 12 (hinten) mit Steckerplatte (vorn) und vier eingesteckten Tongeneratoren Ho-TG 10

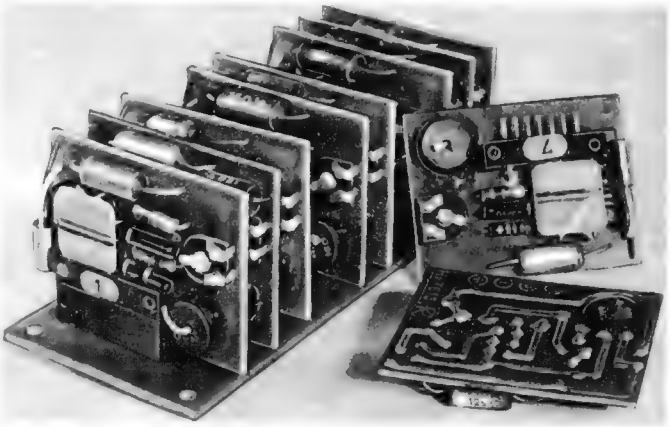


Bild 5. Ansicht der steckbaren Tongeneratoren. Vorn auf der Steckerplatte ist der Generator 1 eingesteckt, rechts oben ist der Generator 7 zu sehen, davor ist die Leiterplattenseite der Generatoren abgebildet. Alle Zubehörteile zu dieser Anlage sind von der Firma Rudolf Reuter, Haiger (Dillkreis) zu erhalten

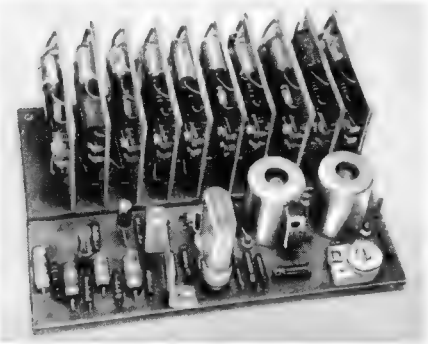


Bild 6. Anordnung mit zehn eingesteckten Tongeneratoren

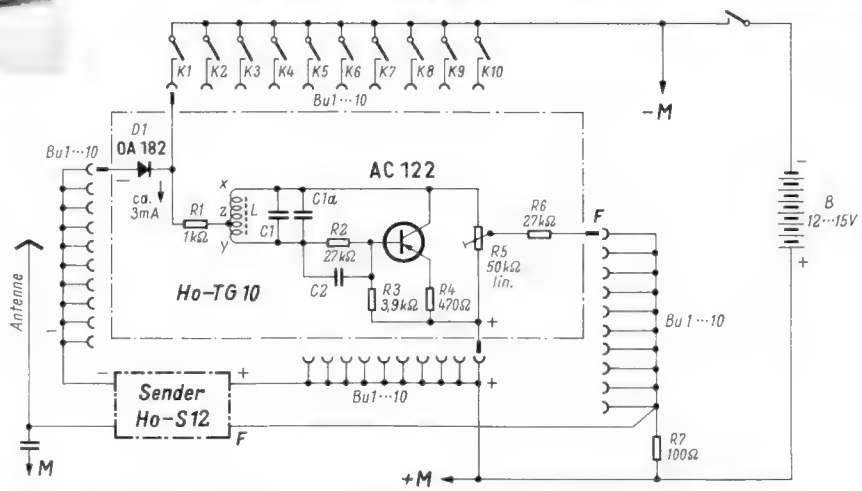


Bild 7. Schaltung der steckbaren Tongeneratoren Ho-TG 10 und Gesamtschaltung des Fernsteuer-Senders; B = Stromversorgung, Deac-Batterie (vgl. Bild 9) oder drei Taschenlampenbatterien zu je 4,5 V; Bu = Steckbuchsen der Steckerplatte; K = Steuerkontakte des Senders

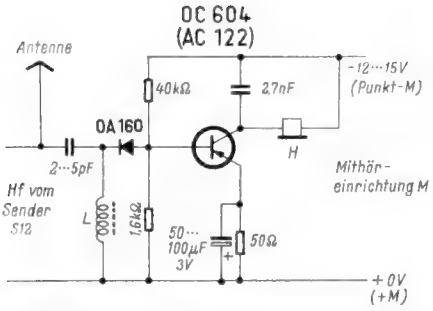


Bild 8. Schaltung der Mithör-Einrichtung zum Fernsteuer-Sender; L = 25 Wdg., 0,15 CuL auf Ferritstift, H = dynamischer Kleinhörer (Peiker) mit 200...300 Ω (Polung beachten)

Temperaturverhaltens auswirkt. Der Widerstand R 4 ist nicht mit einem Kondensator überbrückt. Folglich wirkt sich die Gegenkopplung auch dynamisch aus; sie verbessert den Klirrfaktor der erzeugten Tonfrequenz. Allerdings wird dadurch die Verstärkung des Transistors geringer; dieser Umstand ist jedoch bei der Wahl des Spulenanzapfungspunktes für die Rückkopplung berücksichtigt.

Die Gleichspannung wird dem Spulenanzapfungspunkt über einen Widerstand R 1 zugeführt. Dadurch werden die Verzerrungen der Sinuskurve geringer, außerdem fließt der Kollektorstrom über diesen Widerstand. Bei Änderungen der Umgebungstemperatur ändert sich bekanntlich auch der Kollektorstrom des Transistors. Dies ergibt eine Potentialverschiebung am Punkt z, die über den Spannungsteiler R 2/R 3 direkt auf die Basis des Transistors wirkt mit dem Bestreben, die temperaturbedingte Kollektorstromänderung rückgängig zu machen. Auch diese Temperaturkompension ist notwendig, damit die erzeugte Frequenz bei größeren Änderungen der Außentemperatur weitgehend konstant bleibt.

Der Spannungsteiler R 2/R 3 sorgt für die zum Schwingeinsatz erforderliche Basisvorspannung. Der Kondensator C 2 überbrückt den Widerstand R 2 für die Tonfrequenzspannung. Da C 2 nicht im Schwingkreis liegt, also die Frequenz nicht beeinflußt, genügt hierfür ein kleiner Waffelkondensator (0,1 µF/30 V).

Die Punkte F aller Tongeneratoren werden zusammengefaßt und die daran auftretende Tonfrequenz wird dem Modulationseingang des Senders zugeführt. Sollte zufällig einer der Amplitudeneinsteller am unteren Anschlag stehen, würde er die gesamte Tonfrequenzspannung kurzschließen. Um das zu vermeiden und um die einzelnen Generatoren besser gegeneinander zu entkoppeln, ist der Vorwiderstand R 6 eingefügt. Auf der Steckerplatte für die Tongeneratoren ist ferner ein Widerstand R 7 angebracht, der die Ausgangspunkte aller Entkopplungswiderstände gegen die allgemeine Plusleitung abschließt, weil sich sonst ein unkontrollierbares Gleichspannungspotential am Punkt F einstellen könnte.

Die Diode D 1 legt – wie bereits erwähnt – die Betriebsspannung an den Sender. Dabei soll sie keinen merkbaren Spannungsabfall verursachen, Werte von 0,3 bis 0,5 V sind zulässig.

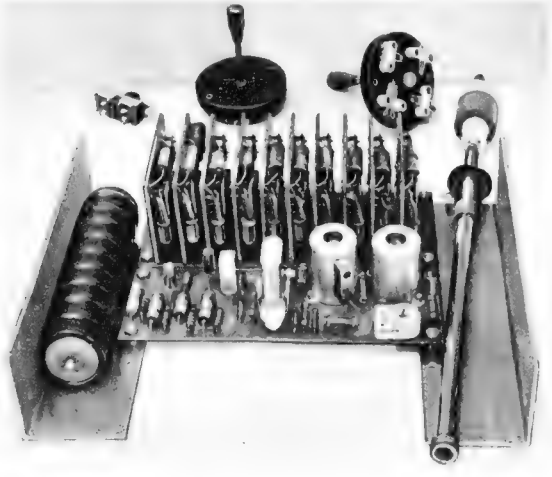
Die letzte Baugruppe dieses Fernsteuersenders enthält einen kleinen Hf-Demodulator mit Niederfrequenzverstärker und dynamischem Kleinlautsprecher. In der Praxis hat sich nämlich herausgestellt, daß es von großem Vorteil ist, wenn man während des Fernsteuerbetriebes die vom Sender ausgestrahlten Funksignale überwachen kann. Dafür kommt nur eine akustische Kontrolle in Frage, da man mit den Augen das ferngesteuerte Objekt beobachten muß. Das Überwachen der Modulatoramplitude allein genügt nicht, eine wirkliche Kontrolle der gesamten Senderfunktion ist nur dann möglich, wenn das von der Antenne abgestrahlte Hf-Signal hörbar gemacht wird. Dazu ist nur ein geringer Aufwand erforderlich. Die Schaltung dieser Mithöreinrichtung ist in *Bild 8* dargestellt.

Eine kleine Kapazität von 2 bis 5 pF entnimmt dem Antennenfußpunkt des Senders einen geringen Teil der Hf-Spannung und führt sie einer Diode mit nachgeschaltetem Nf-Verstärker zu. Sobald ein Signal vom Sender abgestrahlt wird, gelangt ein Teil der Senderleistung an die Diode und wird demoduliert; die Tonfrequenzspannung wird durch einen Transistor verstärkt und damit ein kleiner dynamischer Hörer ausgesteuert, den man an beliebiger Stelle innerhalb des Sendergehäuses anbringen kann. Damit erübrigt sich der sonst notwendige Feldstärkemesser, den man zum Überwachen der Senderausstrahlung benötigt. Die akustische Kontrolle arbeitet so zuverlässig, daß man auf ein optisches Meßgerät völlig verzichten kann. Sogar die optimale Einstellung der Sender-Endstufe beim Betrieb an der Original-Sendeantenne ist damit ohne weiteres möglich.

Die Hartpapierplatte, auf der dieser akustische Feldstärkemesser untergebracht ist, hat die gleichen Abmessungen wie die Grundplatte des Senders. Da die Schaltung jedoch nur wenig Baulänge erfordert, kann die freie Länge der Platte für weitere Zusatzgeräte verwendet werden, z. B. für ein Batterieladegerät oder einen elektronischen Ringzähler für Simultanbetrieb.

Trotz dieser zusätzlichen Platte wird das Format des Senders keineswegs unhandlich. Die Außenmaße des Gehäuses in mm sind 196 × 166 × 53. Dabei wird vorausgesetzt, daß sich alle Bauteile (Bild 5 und 6) innerhalb einer 8 mm dicken Holzzarge befinden, die dann entweder mit Kunststoffplatten belegt oder in eine Ledertasche geschoben wird, die man umhängen kann. Während des Betriebes ruhen beide Hände auf der 196 mm langen Schmalseite, und jede Hand umfaßt einen Steuerknüppel, der jeweils vier Funktionen schaltet. Die rechts außen herausragende Antenne wird dabei nicht berührt und stört während des Betriebes nicht. Das 10-Kanal-Gerät ist mit zwei zusätzlichen Drucktasten versehen, die mit den Daumen bedient werden können. Als Antenne wird ein verkürzter λ/4-Teleskopstab mit CLC-Ladespule verwendet.

Der Senderteil Ho-S 12 ist als Bausatz zu haben. Die Tongeneratoren Ho-TG 10 können als Fertigbauteile einzeln oder als Gruppen bezogen werden.



Links: Bild 9. Der komplette 10-Kanal-Sender mit Zubehör: Teleskop-Antenne mit Ladespule, zehnzellige Deac-Säule 12,5 V/225 DKZ, zwei Vier-Kanal-Steuerkontakte (hinten), Schiebeschalter (hinten links) sowie zwei Montagewinkel für den Einbau des Gerätes in das Gehäuse. Der freie Raum zwischen den Montagewinkeln unterhalb der Senderplatte ist für den Einbau der Mithör-Einrichtung und der Zusatzgeräte vorgesehen

Stückliste zum Sender mit Modulator

(siehe Schaltung Bild 3 in Heft 14, Seite 393)

Gedruckte Platte Ho-S 12, gesägt und gebohrt

C 1 Keramik-Kondensator für 27...30 MHz: 24 pF N33 / 250 V, 10...12 mm lang
Keramik-Kondensator für 40,68 MHz: 5 pF N33 / 250 V, 10...12 mm lang

C 2 Keramik-Kondensator 5...15 pF (Einstellwert abhängig von den Daten des Transistors T 1) N 33/250 V, 10...12 mm lang

C 3 Keramik-Kondensator 2,7 nF R 4 000 / 250 V, 12 mal 2 mm ⌀

C 4 Keramik-Kondensator 2,7 nF R 4 000 / 250 V, 12 mal 2 mm ⌀

C 5 Keramik-Kondensator 2,7 nF R 4 000 / 250 V, 12 mal 2 mm ⌀

C 6 Keramik-Kondensator für 27...30 MHz: 20 pF N33 / 250 V, 10...12 mm lang
Keramik-Kondensator für 40,68 MHz: 5 pF N33 / 250 V, 10...12 mm lang

C 7 Keramik-Scheibentrimmer 6–30 pF D 50; 12,5 mm ⌀ (Stettner & Co.)

C 8 Keramik-Kondensator 2,7 nF R 4 000 / 250 V, 12 mal 2 mm ⌀

C 9 Keramik-Kondensator 2,7 nF R 4 000 / 250 V, 12 mal 2 mm ⌀

C 10 Elektrolyt-Kondensator 32 µF / 6 V Roe EL 32/6 E

C 11 Elektrolyt-Kondensator 5 µF / 15 V Roe EL 5/15 E

C 12 Elektrolyt-Kondensator 32 µF / 6 V Roe EL 32/6 E

C 13 Elektrolyt-Kondensator 32 µF / 6 V Roe EL 32/6 E

Q 1 Schwing-Quarz, entsprechend Telefunken QH–1 A, mit keramischer Fassung dazu. Quarz wird in Serien-Resonanz auf seiner dritten Harmonischen betrieben, Frequenz je nach Verwendungszweck, Umkehrpunkt des TK möglichst zwischen +10 und +20 °C.

Schichtwiderstände

R 1	24 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 2	1,5 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 3	100 Ω	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 4	20 Ω	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 5	1 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 6	100 Ω	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 7	22... 40 kΩ	(Einstellwert abhängig von den Daten des Transistors T 4)	Rsx 1	0,1 W
R 8	3,3 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 9	3,9 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 10	1 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W
R 11	22... 40 kΩ	(Einstellwert abhängig von den Daten des Transistors T 5)	Rsx 1	0,1 W
R 12	3,3 kΩ	± 10 %	Resista Rsx 1	0,1 W

Bild 10. Sender Ho-S 12 mit Stecker-Platte für die Tongeneratoren, Blick auf die gedruckten Leitungszüge (Teilansicht)

Englische Bauelemente

Mikrominiaturisierung und neue Halbleitererzeugnisse

Die letzte Entwicklung der englischen Bauelemente-Technik ist durch weitere Verkleinerung und durch Verbesserung der Leistungsfähigkeit im allgemeinen gekennzeichnet.

Eines der bemerkenswertesten Beispiele dafür ist das „Herz" einer Raketensteuerung von Mullard *(Bild 1)*. Diese Kapsel von der Größe zweier 20er-Zigarettenpackungen enthält 3 438 Einzelteile, davon 1 200 Transistoren und Halbleiterdioden und über 2 200 Kondensatoren und Widerstände, alles in Dünnfilmtechnik. Die hauchdünnen Filme sind übereinandergestapelt. Mullard gab der Hoffnung Ausdruck, diese neue Technik in Zukunft billiger und vor allem weniger störanfällig gestalten zu können als die konventionelle Technik verdrahteter oder gedruckter Schaltungen. Sollte das gelingen, dann würde die gesamte Schaltung eines Fernsehgerätes nicht größer als ein Golfball werden. – Mullard hat in der letzten Zeit nicht weniger als fünfzig neue Halbleitererzeugnisse angekündigt, darunter einen Transistor für Leistungsstufen in Funksprechgeräten im VHF-Bereich mit einer Leistung von 0,5 W. Neu ist auch ein Kleinsttransistor in Planartechnik für Mikrominiaturschaltungen, der nur noch die Größe eines Schreibmaschinenpunktes (.) hat.

Großes Aufsehen hat ein neuer Epitaxial-Transistor von The Brush Crystal Co. Ltd. erregt. Er liefert im 150-MHz-Bereich 60 W (!) und wird bereits in militärischen Geräten, in unbemannt betriebenen UKW-Kleinsendern der BBC, in Polizeifunkstreifengeräten usw. benutzt. Einer der Vorzüge des Transistors, der Wegfall der Heizung im Vergleich zur Röhre, ist für mobile Funkanlagen sehr wichtig, weil der damit bestückte Sender sofort betriebsbereit ist. Gleiches kann man mit röhrenbestückten Sendern nur mit einem Durchlaufen der Heizung erreichen.

Die Spezialfirma für Abstimmvorrichtungen, Sydney S. Bird, zeigte kürzlich den ersten in Großbritannien gefertigten UHF-Tuner mit Transistoren; entsprechend den Erfahrungen hierzulande konnte das Rauschen gegenüber der Röhren-Version um mindestens 4 dB vermindert werden.

Die in *Bild 2* stark vergrößert dargestellte integrierte Schaltung ist ein linearer Verstärker für Mikrominiaturbauteile. Zwei winzige Siliziumscheibchen tragen neben sechs Widerständen je einen pnp- und einen npn-Transistor, eingebaut in eine TO-5-Kapsel mit 9 mm Durchmesser und 4,5 mm Höhe, die sonst einen einzigen Transistor aufnimmt (ähnliche Bauelemente zeigte die deutsche Industrie auf der Messe Hannover).

Eine neue Quecksilberbatterie von Mallory, die angeblich kleinste serienmäßig gefertigte der Welt, hat die Größe einer Aspirintablette und wiegt 0,5 Gramm. Sie ist für verschluckbare Intestinalsender bestimmt, die den Magen- und Darmtrakt des Patienten durchlaufen und auf diese Weise den pH-Wert der Magensäure messen. Die genannte Miniaturbatterie liefert einem solchen Senderchen 36 Stunden Strom.

EMI hat jetzt ein neues Vidicon *(Bild 3)* herausgebracht; mit seinem 95-mA-Heizfaden ist es für Transistorkameras bestimmt. Bei einer Bildauflösung von 375 Zeilen und normaler Anodenspannung liefert es die doppelte Modulationstiefe wie bisher. – Die gleiche Firma fertigt neuartige Drucktastenschalter *(Bild 4)* für Rundfunk, Fernsehen und sonstige Nachrichtenzwecke. Bis zu 14 Tasten lassen sich kombinieren, und jede davon läßt sich mit einer anderen Lichtfarbe beleuchten.

Die in *Bild 5* gezeigte neue Moduln-Konstruktion von Standard Telephones & Cables heißt „Ministac"; sie verbesserte die Raumausnützung gegenüber normalen gedruckten Schaltungen um mindestens das Zweifache bei unveränderten Kosten. Die Ministac-Baugruppen können normalgroße oder Miniatur-Bauelemente aufnehmen sowie Dünnfilm-Gruppen; sie sind außerordentlich robust, und die eingebauten Bauelemente lassen sich leicht auswechseln.

G. & E. Bradley Ltd. hat auf einer Londoner Ausstellung kürzlich ein Hochleistungs-Laser ausgestellt *(Bild 6)*. Aus einem 15 cm langen Rubinstab treten Impulse von kohärentem Licht mit einer Spitzenleistung von 10 Megawatt aus. Ein Lichtstrahl dieser Stärke und Konsistenz vermag feine Löcher in härteste Metalle zu bohren.

S. Handel, London

Überspannungsschutz für Transistoren

Beim Experimentieren mit Transistoren kommt es leicht vor, daß die zulässige höchste Spannung zwischen Emitter und Kollektor irrtümlich überschritten wird. In vielen Fällen ist ein zerstörter Transistor die bedauerliche Folge. Als Spannungsbegrenzer kann eine Glimmröhre dienen, die nach *Bild 1* an Emitter und Kollektor angeschlossen ist. Wird die Zündspannung dieser Lampe überschritten, so leitet sie und schützt den Transistor vor Überspannung. Im vorliegenden Fall liegt die Höhe der Spannung, bei der die schützende Wirkung eintritt, über 70 V; das ist für die allermeisten der gebräuchlichen Transistoren zuviel. Nach *Bild 2* kann der Glimmröhre aus einer Batterie eine Vorspannung solcher Höhe erteilt werden, daß sie bereits zündet, wenn die Spannung am Transistor noch weit unterhalb der gefährlichen Grenze liegt. –dy

Jaski, T.: Protect Your Transistors! Electronics World, Februar 1963.

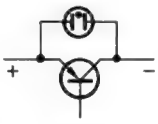


Bild 1

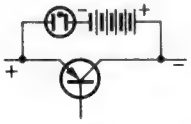


Bild 2

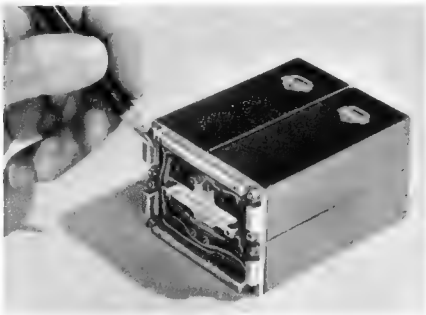


Bild 1. Integrator für eine Raketensteuerung mit 3 438 Bauelementen, darunter 1 200 Transistoren und Dioden (Mullard)

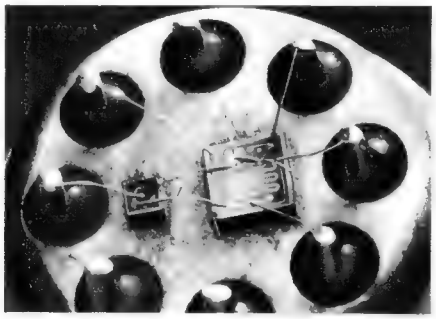


Bild 2. Microlin-Linearverstärker, bestehend aus zwei Siliziumplättchen mit je einem Transistor und sechs Widerständen, eingebaut in eine TO-5-Kapsel mit 9 mm Durchmesser (Ferranti)

Bild 3. Vidicon-Bildaufnahmeröhre für Transistor-Kameras (EMI)

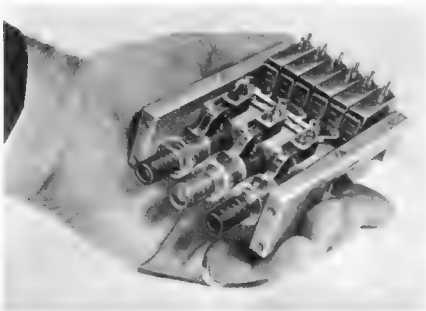


Bild 4. Zusammensetzbarer Drucktastenschalter mit beleuchteten Tasten (EMI)

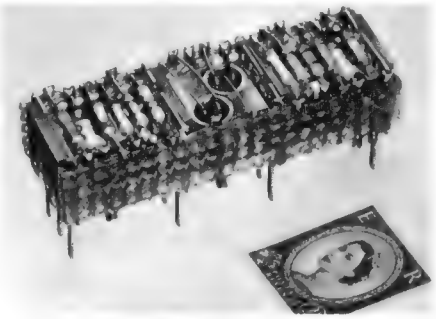


Bild 5. Ministac-Modul für die raumsparende Unterbringung von normalen oder miniaturisierten Bauelementen (Standard)

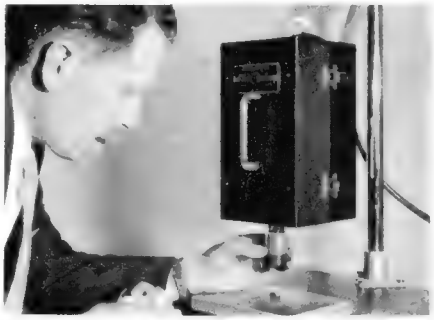


Bild 6. Hochleistungs-Laser mit einer Impulsleistung von 10 MW (G. & E. Bradley)

Ein umschaltbarer Signalverfolger

Signalverfolger sind heute meist nach einem einheitlichen Schema aufgebaut; sie bestehen aus einem demodulierenden Tastkopf und einem Niederfrequenzverstärker. Dies widerspricht eigentlich der technischen Entwicklung, die von einem abstimmbaren Signalverfolger ausgegangen ist, den John F. Rider angegeben hat und der jahrelang von der RCA als „Chanalyst" gebaut wurde. Deshalb ist ein Gerät der Firma Conar bemerkenswert, das vom Schema abweicht. Dieser Signalverfolger ist umschaltbar und arbeitet sowohl aperiodisch als auch abstimmbar.

Nach dem *Schaltbild* erfolgt der Übergang von der einen zur anderen Betriebsart durch die gekuppelten Schalter S 2 und S 3. Mit dem Schalter S 2 wird bei aperiodischem Betrieb der Widerstand R 16 in den Anodenkreis der ersten Pentode EF 92 gelegt, bei abstimmbarem Betrieb ein Parallelresonanzkreis, bestehend aus dem Kondensator C 4 und einer der Spulen L 1 oder L 2. Je nach der Betriebsart schließt der Schalter S 3 eine der beiden Diodenstrecken der Röhre EBC 91 an. Bei aperiodischem Betrieb ist die Verstärkungsmessung bemerkenswert. Der Stufenschalter S 1 greift eine Teilspannung von dem Spannungsteiler ab, den die Widerstände R 5 bis R 9 bilden. Damit kann die verstärkte Spannung herabgesetzt werden, bis sich das Magische Auge EM 87 wieder schließt, wie es bei der unverstärkten Spannung der Fall war. Zwischenwerte zwischen den Stufen des Spannungsteilers können am Katodenwiderstand R 13 eingestellt werden.

Bei abstimmbarem Betrieb gleicht die Schaltung des Signalverfolgers der eines Zweikreisers mit aperiodischem Eingang. Je nach der Stellung der Schalter S 4 und S 5 bilden der Kondensator C 4 und eine der Spulen L 1/L 2 einen Sperrkreis in der Anodenleitung der ersten Pentode EF 92 sowie der Kondensator C 9 und eine der Spulen L 3/L 4 einen weiteren in der Anodenleitung der zweiten Pentode EF 92. In der linken Stellung der Schalter reicht der Frequenzbereich von 170 bis 500 kHz, in der rechten von 500 bis 1 500 kHz. Man erkennt, daß auch die üblichen AM-Zwischenfrequenzen erfaßt werden. Dies ist von Bedeutung, weil dann Zf-Verstärker bei der Fehlersuche sehr viel genauer untersucht werden können als mit dem aperiodischen Signalverfolger. Ferner ist von Bedeutung, daß die Oszillatorfrequenz gemessen werden kann; auch dadurch kann mancher Fehler schnell erfaßt werden. Allerdings muß beim Messen der Oszillatorfrequenz darauf geachtet werden, daß sie innerhalb des Frequenzbereiches des Signalverfolgers liegt; bekanntlich ist sie um den Wert der Zwischenfrequenz größer als die Empfangfrequenz.

Schließlich bietet ein abstimmbarer Signalverfolger Vorteile beim Untersuchen des Eingangskreises von Empfängern. Ein solcher Eingangskreis tritt zu den beiden bereits vorhandenen Kreisen des Signalverfolgers hinzu und macht ihn zum Dreikreiser. Mit der großen Empfindlichkeit, die dadurch erreicht wird, kann die Abstimmlage des Eingangskreises ermittelt werden. Dieser Umstand ist beim Beurteilen von Ferritstabantennen wertvoll; eine Verstimmung fällt sogleich auf. Überhaupt scheint ein abstimmbarer Signalverfolger bei der Fehlersuche in Transistorgeräten von besonderem Wert zu sein, weil er bereits bei sehr kleinen Hf-Spannungen zu guten Ergebnissen führt. —dy

Lemons, W.: **Conar 230 Tuned Signal Tracer. Radio-Electronics, Januar 1963.**

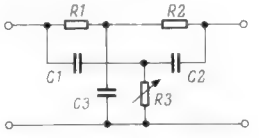
Nf-Generator mit Doppel-T-Filter

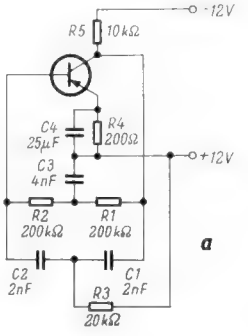
Zum Aufbau von Nf-Generatoren bedient man sich meist phasendrehender RC-Glieder im Rückkopplungsweg, die als frequenzbestimmendes Element wirken. Der Generator schwingt mit derjenigen Frequenz, bei der die Phasendrehung durch das RC-Glied 180° beträgt. Die vielfach benutzte Wienbrücke ist ein Beispiel für einen derartigen Nf-Generator. Sie hat aber den Nachteil, daß mehrere Werte, Widerstände oder Kapazitäten, geändert werden müssen, wenn eine andere Frequenz eingestellt werden soll.

Mit einfacheren Mitteln erreicht das Doppel-T-Filter die Phasendrehung. Es besteht, wie *Bild 1* erkennen läßt, aus einem kombinierten Tief- und Hochpaßfilter. Die Widerstände R 1 und R 2 bilden mit dem Kondensator C 3 ein Tiefpaßfilter, die Kondensatoren C 1 und C 2 zusammen mit dem Widerstand R 3 ein Hochpaßfilter. Beide Filter müssen die gleiche Grenzfrequenz haben, wobei die obere des Tiefpaßfilters gleich der unteren des Hochpaßfilters ist. Am Widerstand R 3 kann diese Frequenzgleichheit durch Ändern der unteren Grenzfrequenz des Hochpaßfilters erreicht werden, wenn die Einzelteile entsprechend dimensioniert sind.

In der Schaltung eines Nf-Generators nach *Bild 2a* liegt das Doppel-T-Glied, dessen Einzelteile mit denen in Bild 1 gleichlautend bezeichnet sind, zwischen dem Kollektor und der Basis des Transistors, wobei der Pluspol der Stromquelle Bezugspunkt ist. Als Transistor eignet sich jede Type, deren Stromverstärkungsfaktor größer als 100 ist. Die Anordnung nach *Bild 2b* unterscheidet sich von der vorhergehenden durch den Spannungsteiler R 5 und R 6, mit dem die Basisspannung eingestellt wird. Bild 2b läßt zugleich die mit A...D bezeichneten Punkte erkennen, an denen niederfrequente Wechselspannung abgenommen werden kann. Die Schaltung nach Bild 2a eignet sich besonders zum Erzeugen sehr tiefer Frequenzen, weil zum Einstellen des Basisstromes große Widerstandswerte nötig sind, die zugleich niedrige Grenzfrequenzen ergeben. —dy

Maynard, F.: **Twin-T Oscillators. Electronics World, Mai 1963.**





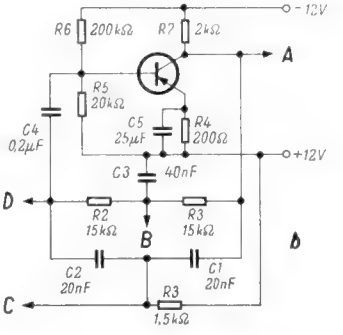
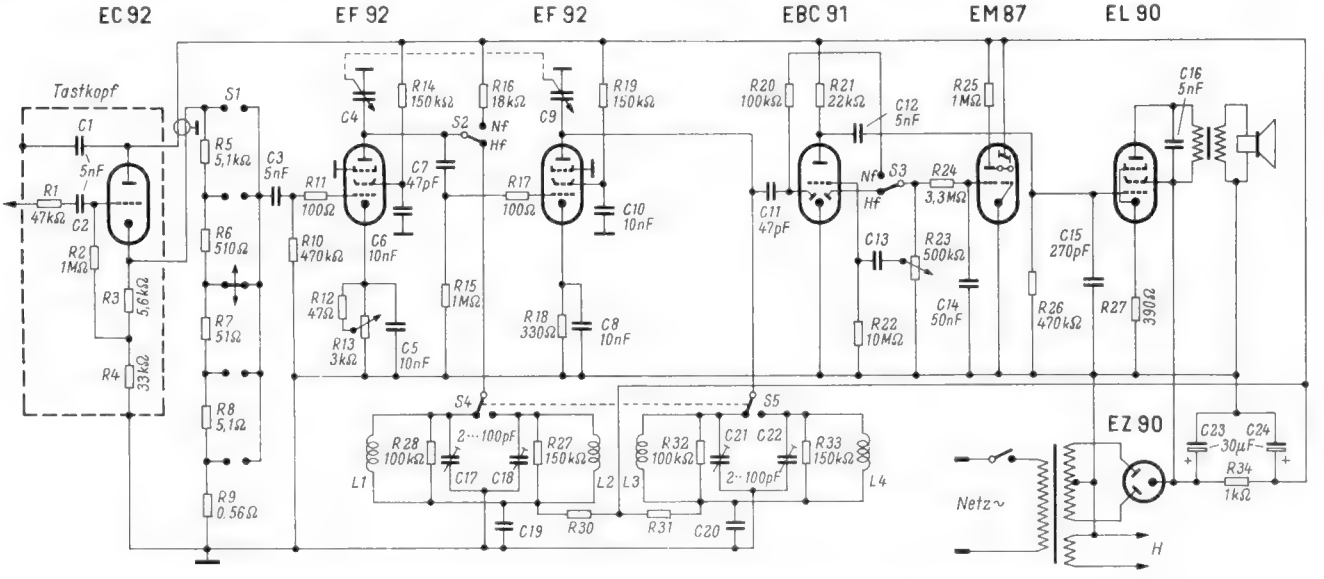


Bild 1. Doppel-T-Filter, das ein kombiniertes Hoch- und Tiefpaßfilter darstellt
Rechts: Bild 2. Nf-Generator mit einem Doppel-T-Filter als frequenzbestimmendem Element (a). In der Schaltung b kann an den Punkten A bis D die Niederfrequenz entnommen werden



Schaltbild des Conar-Signalverfolgers 230 mit Umschaltung von aperiodischen auf abstimmbaren Betrieb

werkstattpraxis

Gewindelose Spulenkerne

Ein japanischer Transistor-Taschenempfänger kam mit der Bemerkung zur Reparatur: *Er spielt nur, wenn er auf dem Gesicht liegt!* Als der Apparat näher untersucht wurde, klapperte irgendetwas beim Bewegen des Gerätes. Da sich keine losen Teile feststellen ließen, kamen schließlich die Zf-Bandfilter in Verdacht. Nachdem der zweite Abschirmbecher entfernt war, stellte sich heraus, daß sich der Spulenkern gelöst hatte.

Diese Kerne sind nicht mit einem Gewinde versehen, sondern nur in den Spulenkörper hineingeschoben. Der Kern wurde zusammen mit einem dünnen Gummiband wieder eingesetzt und das Bandfilter nachgetrimmt. Bei einem Abgleichversuch an solchen Geräten ist also zur Vorsicht zu raten.

Willi Oehler, Helsingfors

Ungünstiges LC-Verhältnis des FM-Oszillators

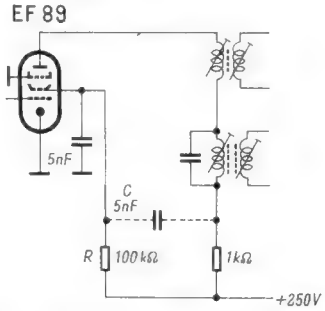
Ein Rundfunkempfänger zeigte folgenden Fehler: Im UKW-Bereich war erst ab etwa 88 MHz Empfang zu erzielen. Sender, die auf einer höheren Frequenz arbeiten, waren nicht zu empfangen, da der Oszillator aussetzte. Das Auswechseln der Mischröhre ECC 85 schaffte zunächst Abhilfe. Bei der späteren Vorführung des Gerätes trat der Fehler jedoch wieder auf. Hohe Eingangsfeldstärken hatten wohl gelegentlich durch Mitzieheffekt ein Einsetzen des Oszillators auch bei höheren Frequenzen bewirkt.

Bei der näheren Untersuchung des Oszillators fiel auf, daß der Paralleltrimmer vollständig eingedreht war. Dadurch war das LC-Verhältnis so ungünstig geworden, daß der Oszillator bei höheren Frequenzen nicht arbeitete. Ein Vergrößern der Induktivität durch weiteres Eindrehen des Eisenkerns konnte zunächst nicht erreicht werden, da der Kern bereits am Endpunkt angelangt war. Weiteres Eindrehen verkleinerte die Induktivität wieder. Als Abhilfe wurde die Oszillator-Spule zusammengedrückt, und nun konnte ein einwandfreier Neuabgleich mit günstigem LC-Verhältnis durchgeführt werden, so daß das Gerät auf dem gesamten UKW-Bereich normale Empfangsleistung aufwies.

Udo Schönhaar

Keine Empfindlichkeit auf UKW

Ein Rundfunkempfänger zeigte im UKW-Bereich keine Empfindlichkeit. Bei der Spannungsmessung wurde festgestellt, daß die Schirmgitterspannung an der Zf-Röhre EF 89 nur 10 V betrug. Die Ursache war der hochohmig gewordene 100-kΩ-Widerstand R. Nachdem er ausgewechselt war, stimmte zwar die Spannung am Schirmgitter, aber Leistung war immer noch nicht vorhanden.



Durch das Fehlen des Schirmgitter-Neutralisations-Kondensators C ging die Leistung der Zf-Stufe zurück

Nach längerem Suchen wurde dann festgestellt, daß der Kondensator C fehlte. Er war von jemand entfernt worden, der sich nicht auskannte und dann behauptete, nachdem er diesen Kondensator herausgezwickt hatte, ginge das Gerät beim Mittelwellenempfang viel besser.

R. Losch

Bohren von Löchern in Metall und Kunststoff

In der Werkstattpraxis müssen häufig Löcher gebohrt oder erweitert werden, um Buchsen, Röhrenfassungen oder auch Autoantennen einbauen zu können. Geeignete und praktische Werkzeuge hierfür sind im Handel oft schwierig zu beschaffen. Meist wird daher mit dem Spiralbohrer ein Loch vorgebohrt, das dann mit Hilfe einer Rundfeile erweitert werden muß.

Ein sehr praktisches Werkzeug für derartige Arbeiten wird jetzt unter den Namen *Drillfile* vertrieben[1]). Es ist ein kombinierter Schäl-Aufreibe-Bohrer, der in drei Größen geliefert wird *(Bild)*. Man kann damit Löcher bis auf 30 mm aufreiben. Der Bohrer wurde ursprünglich zum Bearbeiten thermoplastischer Kunststoffe entwickelt; er eignet sich jedoch ebenso gut für Bleche aus Kupfer, Messing, Aluminium und Eisen sowie für Sperrholzplatten.

Da die Spitze als Bohrer angeschliffen ist, genügt in vielen Fällen das Ankörnen des Materials, ohne daß man ein Loch vorbohren muß. Die günstigsten Drehzahlen der Bohrmaschine liegen zwischen 450 und 880 U/min; bei Eisenblechen sollten sie unter 200 U/min liegen. Beim Arbeiten mit dem Schäl-Aufreiber empfiehlt es sich in jedem Fall, ein geeignetes Kühl- und Gleitmittel zu verwenden, das die Schneidkanten schont. Für diesen Zweck ist eine Werkzeugpaste lieferbar.

Der Schäl-Aufreiber wird in drei Größen geliefert, mit denen man Löcher bis zu 14 mm, 20 mm bzw. 30 mm herstellen kann. Beim Bohren sollte unbedingt ein geeignetes Kühl- und Gleitmittel verwendet werden

Das Werkzeug wird in drei Größen hergestellt: Größe 0 bohrt und reibt bis auf 14 mm auf, Größe 1 bis zu 20 mm und Größe 2 bis zu 30 mm. Nach einigen Versuchen lassen sich sehr exakte Löcher in den verschiedensten Materialien herstellen. Bei einer Antennen-Firma haben sich diese Werkzeuge auch beim Einbauen von Autoantennen bewährt.

[1]) Vertrieb: Artur Schneider, Braunschweig.

fernseh-service

RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Temperaturbedingungen am Aufstellungsort beachten

Ein Fernsehgerät kam mit der Fehlerangabe *keine Helligkeit* zur Werkstattuntersuchung. Eine genaue Prüfung aller in Frage kommenden Schaltelemente und Röhren – auch bei Dauerbetrieb – ergab keinen Fehler, so daß das Gerät mit dem Vermerk *ohne Befund* zunächst zurückgebracht wurde.

Bereits wenige Stunden später reklamierte der Kunde das Gerät mit gleicher Fehlerangabe – keine Helligkeit. Darauf wurde eine Untersuchung im Hause des Kunden vereinbart, die nunmehr folgendes Ergebnis brachte: Der Fernsehempfänger stand in einer Ecke des Zimmers, flankiert von zwei Zentralheizungskörpern (während der Heizperiode). Nach dem Einschalten des Gerätes kamen Raster, Bild und Ton einwandfrei. Aber bereits zwei Minuten später war der Schirm dunkel. Nun wurde das Gerät abgerückt, um es öffnen und überprüfen zu können. Die ersten Befestigungen der Rückwand waren noch nicht gelöst, als die Helligkeit wieder erschien. Die gründliche Untersuchung brachte kein befriedigendes Ergebnis; Schaltelemente, Zeilentransformator und Röhren schienen einwandfrei. Um einen möglichen Röhrenfehler auszuschließen, wurden die Röhren PL 36 und PY 88 vorsichtshalber ersetzt, das Gerät geschlossen und an seinen Standplatz gebracht. Nach etwa einer Minute war der Schirm wieder dunkel.

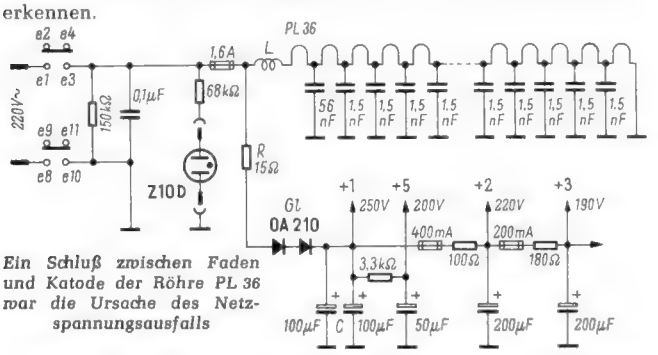
Genaue Messungen der Temperatur am Aufstellungsort ergaben nunmehr eine um fast 100 % gestiegene Betriebstemperatur im oberen Drittel des Gehäuseinneren, also einen erheblichen Wärmestau, verursacht durch sehr schlechte Luftumwälzungsverhältnisse. Als Fehler wurde schließlich folgendes ermittelt: Durch extreme Wärmeeinwirkung entstand – oder vergrößerte sich zumindest – ein Isolationsfehler der Wicklungen des Zeilentransformators. Dadurch kam es zu einem Kurzschluß und damit zum Zusammenbrechen der Hochspannung. Nach Auswechseln des Zeilentransformators arbeitete das Gerät auch unter den bisherigen Bedingungen einwandfrei. Zusätzlich wurde ein etwas weiterer Abstand des Gerätes von der Wand gewählt, so daß die nachträglich gemessenen Temperaturen wieder annähernd den üblichen Wert erreichten.

Bernhard J. Foerster

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Schluß im Heizkreis

Bei einem zur Reparatur eingelieferten Fernsehempfänger wurde festgestellt, daß die Hauptsicherung des Netzteils durchgeschlagen war. Die Stromaufnahme des Gerätes beim kurzzeitigen Überbrücken der Sicherung ließ einen direkten Kurzschluß im Netzteil erkennen.



Ein Schluß zwischen Faden und Katode der Röhre PL 36 war die Ursache des Netzspannungsausfalls

Um den Fehler einzukreisen, wurde zunächst der Schutzwiderstand R (*Bild*) abgelötet, da vermutet wurde, daß über den Gleichrichter Gl ein Schluß eines der Elektrolytkondensatoren C gegen Masse bestand. Die Anodenspannungsversorgung war jedoch in Ordnung, also mußte der Fehler im Heizkreis zu suchen sein.

Im Heizkreis konnte jeder der Siebkondensatoren, die zwischen den einzelnen Heizfäden liegen, einen Schluß aufweisen. Das Ohmmeter zeigte auch einen solchen an. Beim Einkreisen des Fehlers durch Ziehen einzelner Röhren zeigte sich schließlich, daß die erste Röhre hinter der Spule L den Schluß verursachte. Die Röhre PL 36 wies einen Heizfaden-Katoden-Schluß auf. Da die Katode dieser Röhre an Masse liegt, wurde also die volle Netzspannung gegen Masse kurzgeschlossen.

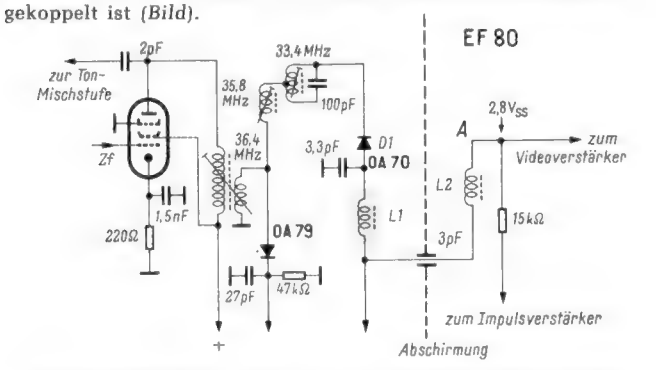
Klaus Mangold

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Fehler am Videodetektor

Bei einem Fernsehgerät wurde das Bild als viel zu kontrastarm beanstandet. Außerdem synchronisierten weder Bild noch Zeile. Die Tonwiedergabe des Gerätes war dagegen einwandfrei.

Da die Übertragung des Tonsignals einwandfrei funktionierte, konnten der Hf-Teil (Kanalschalter) und der gesamte Bild-Zf-Verstärker als Fehlerursache ausscheiden. Das Ton-Zf-Signal von 5,5 MHz wird bei diesem Gerät durch eine getrennte Diode gewonnen, die an die Anode der letzten Bild-Zf-Verstärkerstufe angekoppelt ist (*Bild*).



Die gekennzeichnete Drossel L 1 wies schlecht verlötete Drahtenden auf, so daß das Videosignal gesperrt war

Mit ziemlicher Sicherheit wurde daher der Fehler im Videoverstärker vermutet. Nach Einsichtnahme ins Schaltbild konnte jedoch auch diese Stufe als Fehlerursache ausgeschlossen werden. Die Synchronimpulse nämlich, die unmittelbar über zwei Oberwellendrosseln L 1 und L 2 mit dem Bildsignal an der Videogleichrichterdiode D 1 abgenommen und einem Impulsverstärker zugeführt werden, konnten an Punkt A bereits nicht mehr mit einem Oszillografen festgestellt werden. Am Eingang der ersten Videoverstärkerstufe, die galvanisch mit der Impulsverstärkerstufe verbunden ist, kam nur ein äußerst schwaches Videosignal an. Der angegebene Wert von 2,8 V_{SS} wurde nicht erreicht. Versuchsweise wurde die Videogleichrichterdiode OA 70 erneuert, jedoch erfolglos.

Die Diode wurde daraufhin wieder entfernt und ein Videosignal aus einem Meßsender an den videoseitigen Anschlußpunkt der Diode gelegt. Jetzt zeigte sich ebenfalls ein unsynchronisiertes und kontrastarmes Bild. Als jedoch dasselbe Signal direkt an das Eingangsgitter des Videoverstärkers angelegt wurde, war das Bild einwandfrei. Zwischen den zwei Anschlußpunkten lagen nun die beiden Zf-Oberwellendrosseln und ein Durchführungskondensator. Schließlich konnte die erste der beiden Drosseln (L 1) als fehlerhaft festgestellt werden.

Die Drossel wurde ausgebaut, und es erwies sich, daß die beiden Enden des Kupferlackdrahtes der zu etwa 15 Windungen auf einen Ferriteisenkern aufgewickelt war, mangelhaft abisoliert waren, und demzufolge ergaben sich an den axial befestigten Anschlußdrähten schlechte Lötstellen. Nachdem die Enden des Drahtes mit einem Lackschaber gereinigt und ordnungsgemäß verlötet waren, wurde die Spule zusammen mit der versuchsweise entfernten Diode eingelötet, und das Fernsehgerät funktionierte damit wieder einwandfrei.

Theo Birnbaum

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bildröhre wird unterheizt

Ein älteres Fernsehgerät wurde wegen Totalausfalles zur Reparatur angeliefert. Dabei wurde erwähnt, daß eine Wiederherstellung nur in Frage komme, wenn die Kosten nicht allzu hoch würden. Bei einer früheren Reparatur sei bereits festgestellt worden, daß die Bildröhre verbraucht wäre.

Der Totalausfall erwies sich als Heizfadenbruch der Mischröhre PCF 82. Nach deren Ersatz erschien nun ein völlig unzureichendes flaues Bild auf dem Schirm, das in seiner Art auf Erschöpfung der Bildröhrenkatode schließen ließ. Bei näherer Untersuchung der Bildröhre (MW 53–80) fiel auf, daß deren Katode relativ schwach glühte. Eine Kontrolle der Heizspannung ergab nur 3 V. Ein Fehler im Heizkreis lag nicht vor, da alle übrigen Röhren ihre vorgeschriebenen Heizspannungen erhielten, und auch der gesamte Heizstrom genau 300 mA betrug.

Die Bildröhre wurde nun aus dem Heizkreis herausgenommen und über einen Transformator mit 6,3 V geheizt. Danach stellte sich erwartungsgemäß ein einwandfreies Bild ein. Die sichtbaren Enden des Heizfadens glühten jetzt jedoch fast weiß, so daß die Gefahr bestand, daß der Heizfaden durchbrannte. Ein Nachmessen des Heizstromes der Bildröhre ergab etwa 600 mA. Der Heizfaden hatte vermutlich einen Schluß gegen sich selbst. Die Heizspannung wurde nun auf 4,5 V herabgesetzt. Die Bildqualität war dabei noch ausreichend. Der Heizfaden glühte jetzt wieder normal. – Das Gerät ist mit dieser Anordnung seit über einem Jahr störungsfrei im Betrieb.

Udo Schönhaar

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeilenfrequenz verbrummt

In einem wegen fehlender Helligkeit eingelieferten Fernsehgerät mußte die Zeilengenerator- und Nachsteuerröhre PCF 80 ersetzt werden. Um dem Wunsch des Kunden auf möglichst niedrige Reparaturkosten zu entsprechen, wurde mit seinem Einverständnis eine ausländische Röhre verwendet.

Nach dem Einsetzen dieser Röhre war die Helligkeit zwar wieder vorhanden, jedoch zeigte sich eine senkrecht langsam wandernde Einbeulung des Bildinhaltes. An der Stelle der Einbeulung war der Bildinhalt seitlich so stark verschoben, daß die Zeilenaustastlücke halbkreisförmig sichtbar wurde. Aus der Art des Fehlers konnte auf eine Brummbeeinflussung des Zeilenimpulses geschlossen werden. Eine oszillografische Fehlereinkreisung deutete auf eine Verbrummung in der Stufe, in der die Röhre ersetzt wurde.

Zunächst fiel der Verdacht auf einen möglichen Heizspannungsnebenschluß in der Fassung der Röhre PCF 80. Dieser Verdacht bestätigte sich um so mehr, weil nach kurzzeitigem Abtrennen der Fadenanschlüsse im geheizten Zustand der Fehler sofort verschwand. Trotzdem erbrachte eine Messung des Isolationswiderstandes keinerlei Anhaltspunkte. Um die Möglichkeit des zufälligen Ausfalls der neuen Röhre auszuschließen, wurden noch weitere neue Röhren des gleichen Fabrikates eingesetzt, jedoch zeigte sich stets dasselbe Fehlerbild.

Wurde dagegen eine deutsche Markenröhre verwendet, dann trat der Fehler nicht mehr auf. Folglich konnte nur noch ein Serienfehler der ausländischen Röhre in Form einer Brummbeeinflussung vom Heizfaden zur Katode vorliegen. Als Ursache hierfür wurde eine Fehlstromerscheinung festgestellt, die auf einen Emissionsvorgang zwischen Heizfaden und Katode zurückzuführen ist. Da der Fehlstrom über den Katodenwiderstand abfließt, fällt an ihm eine Störspannung ab, die diese Brummodulation verursacht hatte.

Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß dieselbe ausländische Röhrentype in anderen Fernsehgerätetypen sowie in anderen Schaltungsteilen, in denen das Verhältnis Brummspannung zu Signalspannung kleiner ist oder bei denen günstigere äußere Spannungsbedingungen zwischen Faden und Katode vorliegen, einwandfrei gearbeitet hat.

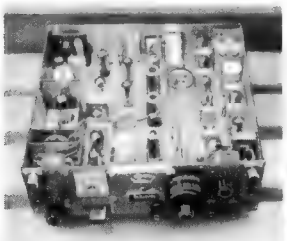
Hugo Halder

Treffen der Funkamateure in Konstanz

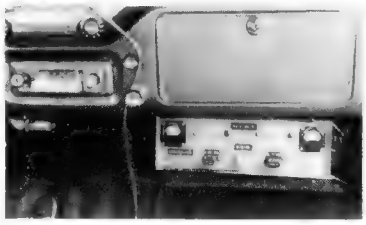
Das alljährliche Bodenseetreffen der Funkamateure fand auch diesmal wieder in Konstanz statt, nachdem man sich vor zwei Jahren wegen der stark angewachsenen Teilnehmerzahl gezwungen sah, den traditionellen Tagungsort Insel Reichenau aufzugeben. Dies erwies sich auch in diesem Jahr als gerechtfertigt, denn weit über 2 000 Besucher aus dem In- und Ausland fanden sich am 15. und 16. Juni in der Bodensee-Metropole ein.

Seit acht Uhr morgens war die Tagungsstation in Betrieb, und die Verbindungen mit ihr bzw. unter den anfahrenden Mobilstationen zählte bereits für einen ersten Wettbewerb. Weitere Wettbewerbe in Form von Fuchsjagden wurden am Sonntag ausgetragen, wobei auch die Nicht-Motorisierten zu Fuß mit ihren kleinen tragbaren Geräten gesondert auf die Pirsch gehen konnten. – Das Interesse an solchen *Portables* ist speziell unter den jüngeren Amateuren so groß, daß eine Gruppe in Gemeinschaftsarbeit sogar eine kleine Serie dieser Geräte gebaut hatte.

Im Konzilgebäude war die Gerätemesse untergebracht, die sehr vielseitig war und manchen sehnsüchtigen Blick auf wertvolle „Traumgeräte" hervorrief. – Die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung hat zur Folge, daß die Zahl der in Kraftfahrzeuge einzubauenden Stationen industrieller Herkunft erheblich zugenommen hat. Diese Geräte sind fast ausschließlich aus den USA importiert, da in Europa der Markt für die hiesige Industrie wenig lukrativ ist, zumal neben der geringen Absatzmöglichkeit an den sehr kleinen Kreis der Interessenten die Tatsache steht, daß gerade diese Geräte einen erheblichen Entwicklungs-Aufwand erfordern. In Amerika hingegen mit seiner unvergleichlich höheren Zahl der Funkamateure liegen bereits langjährige Erfahrungen auch auf diesem speziellen Gebiet vor, was ein ständig zunehmendes Angebot von sehr kompakten *Transceivern* (in einem Gehäuse kombinierte Sender und Empfänger – Transmitter und Receiver) zur Folge hat.



Links: Bild 1. Das „Meisterstück", ein Mobilempfänger für das 2-m- und das 80-m-Band von DL 9 JQ - M



Rechts: Bild 2. Quarzgesteuerter Sender und Konverter in einem Gehäuse (PA Ø BU - M)

Wie es unter Amateuren selbstverständlich ist, fand man auch sehr viele selbstgebaute Geräte aller Größenordnungen, denen man die aufgewendete Liebe und geopferte Zeit augenfällig ansah.

Technisch gab es wohl neue kleine Feinheiten, die der besseren Betriebsüberwachung sowie dem allgemeinem Bedienungskomfort dienten, aber nichts grundsätzlich Neues. Der Trend der Vorjahre hält weiter an und heißt: Siegeszug des Transistors. Im Zusammenhang damit findet sich neuerdings auch häufiger die gedruckte Schaltung, obwohl deren Ausbreitung in Amateurkreisen gewisse Grenzen gesetzt sind durch die Problematik der Einzelanfertigung.

Der Zug zum Transistor gilt natürlich auch für die Stromversorgung (Spannungswandler), die aber trotzdem wohl immer ein Sorgenkind bleiben wird, speziell bei den Batterien kleinerer Fahrzeuge. Auch auf dem Antennensektor zeigten sich bewährte Konstruktionen früherer Jahre in stärkerem Maße. Neuerungen selbst in Kleinigkeiten gab es hier am wenigsten, und auch die kommerziellen Ausführungen waren auf diesem Gebiet am schwächsten vertreten.

Richtfest für das Nordmende-Entwicklungszentrum

In der Nähe des Osterhop bei Bremen wurde als markanter Mittelpunkt des Hemelinger Industriegeländes das Entwicklungszentrum der *Norddeutschen Mende Rundfunk KG* am 11. Juli 1963 gerichtet.

Dieser Neubau gibt Anlaß, auf das Wachsen der Produktionsstätten eines der bedeutenden Hersteller von Rundfunk- und Fernsehempfängern zurückzublicken. Als im Herbst 1956 der erste Spatenstich am *Fernsehwerk* getan wurde, ging es zunächst nur um eine einzige, in ihren Ausmaßen allerdings gewaltige Halle: Auf 12 000 qm Grundfläche erstand der große, moderne Schalenshedbau, der für eine Tageskapazität von 700 Fernsehgeräten gedacht war und außerdem die für die Produktion benötigten Nebenbetriebe, wie Tunerbau und -prüffeld, Truhenfertigung und Kantine, aufnahm.

Sehr bald war die Tagesproduktion an Fernsehern über tausend Stück geklettert. Sie zwang zu erheblicher Ausdehnung und zu noch rationellerer Nutzung des verfügbaren Raumes. Heute sind – das neue Entwicklungszentrum nicht eingerechnet – an der Funk-

schneise Fabrikations- und Nebengebäude mit einer Gesamtnutzfläche von über 27 000 qm in Betrieb, wovon allein 17 000 qm auf das eigentliche Fernsehwerk, 2 000 qm auf den ständig wachsenden Bereich Elektronik und 1 000 qm auf die . . . Kantine entfallen. – Eine bessere Größenvorstellung von dem noch nicht abgeschlossenen *Nordmende*-Projekt gibt ein bildhafter Vergleich: Meßpark- und Fahrrad-Abstellplätze nehmen den Raum eines Fußballfeldes ein.

Das Nordmende-*Entwicklungszentrum* entsteht an der Westseite des 78 000 qm großen Geländes, das von Grünflächen umsäumt und aufgelockert bleibt. Es ist ein Bauwerk in Betonskelett-Manier, zweifarbig verklinkert, mit festem Rastermaß auf Stahlbetonpfählen errichtet. Über 100 Meter Länge mißt der fünfstöckige, von drei Türmen gekrönte Komplex. Auf mehr als 6 000 qm reiner Nutzfläche werden hier alle für die Forschung, Entwicklung und Konstruktion tätigen Abteilungen untergebracht: *die Grundlagenforschung, die Entwicklungslabors und Konstruktionsbüros, die Studiengruppen Fertigungstechnik und Zeitstudien, die Formgestaltung und Gehäuse-Entwicklung, der Muster- und Versuchsbau, die Materialuntersuchung und die Normungsabteilungen, die technische Kundenberatung und die Schaltmuster-Entwicklung sowie die Export-Speziallaboratorien.*

Technisch besonders interessant an dem Entwicklungszentrum sind die versetzbaren Trennwände, die eine weitgehende Beweglichkeit bei rationeller Raumnutzung gestatten sowie ein Ionisations-Feuermelder mit Direktverbindung zur Brandbekämpfungszentrale. Das *Werk I* für die Rundfunkgeräte-Fertigung in der Diedrich-Wilkens-Straße profitiert von dem Neubau durch eine längst notwendige Ausdehnung der bisherigen Produktionskapazität.

ZVEI-Elektro-Einkaufsführer 1963

Der Elektro-Einkaufsführer, der in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) herausgegeben wird, ist bekannt und hat sich seit Jahren bewährt. Auf die völlig überarbeitete neue Ausgabe 1963 wollen wir trotzdem gern hinweisen, denn auch in unserer Redaktion hilft er uns mit seiner klaren Gliederung oft eine Firma oder deren Anschrift schnell zu finden.

Das Buch hat einen Umfang von rund 1200 Seiten bei einem handlichen Format von 10 cm × 19,5 cm. Der Inhalt ist in vier Teile geordnet: Teil I ist das Gliederungsverzeichnis, das einen Überblick über die verwendete Nomenklatur gibt. Teil II enthält das Suchwörterverzeichnis mit mehr als 18 000 Wörtern, das zum schnellen Auffinden einer Warengruppe dient. Teil III stellt das Warenverzeichnis mit mehr als 2 300 Warengruppen dar. Das Firmenverzeichnis ist schließlich als Teil IV eingeordnet und enthält alle Firmen in alphabetischer Reihenfolge (*Verlag W. Sachon GmbH*, Mindelheim).

Fachliteratur-Verzeichnis für den Praktiker

Literaturverzeichnisse für die verschiedenen Fachgebiete gibt es im Buchhandel schon seit langem. Wir kennen aber kaum verlagsneutrale Zusammenstellungen, die ähnlich ausführlich gehalten sind und die sich speziell an den Praktiker wenden, wie die vorliegende[1]). Das ist sehr zu begrüßen, denn diese 44 Seiten starke Liste nennt praktisch lückenlos alle Bücher und Druckschriften, die dem Servicetechniker und dem Amateur in deutscher Sprache zur Verfügung stehen. In zwölf Abschnitten werden die Bücher der nachstehend genannten Gebiete angeführt: Elektronik, Rundfunktechnik, Fernsehen, Empfänger, KW- und UKW-Amateurtechnik, Elektroakustik, Werkstattpraxis, Meßtechnik, Transistoren und Dioden, Antennen, Fernsteuerung, Elektrotechnik.

In der Zusammenstellung (offizieller Titel: „Fachliteratur II/63"), die praktisch das gesamte Franzis-Verlagsprogramm mitberücksichtigt, fällt angenehm auf, daß auch öfters gefragte Literatur genannt wird, die nicht unmittelbar zu unserem Fach gehört, die man aber gelegentlich braucht. Hierzu zählen z. B. Schriften über den Selbstbau von Kleinmotoren, von Werkzeugmaschinen und ähnlichem. –ne

[1]) Radio Fern, Essen.

12. Nationaler Tonband-Wettbewerb

Wie in jedem Jahr ruft der Ring der Tonbandfreunde auf zum „Nationalen Wettbewerb" als Vorentscheidung zum XII. Internationalen Wettbewerb (IWT) der besten Tonaufnahme 1963, der vom 24. 10. bis 29. 10. 1963 in Lüttich stattfinden wird.

Die Teilnehmer können unter folgenden Kategorien wählen:

A) *Montagen* (Hörfolgen, Hörspiele, Sketche usw.), maximale Dauer: 15 Minuten. Die Zeit braucht nicht voll ausgenutzt zu werden.

B) *Dokumentaraufnahmen und Reportagen.* Maximale Dauer: zehn Minuten. Hierzu können auch Reiseberichte eingesandt werden.

C) *Musikalische oder gesprochene Aufnahmen.* Maximale Dauer: vier Minuten. In dieser Gruppe werden nur studioreife Aufnahmen in die Endrunde kommen.

D) *Einmalige Tondokumente.* Maximale Dauer: vier Minuten. In dieser Kategorie gingen bisher die wenigsten Einsendungen ein, die Chance ist also groß.

E) *Trickaufnahmen oder technische Montagen.* Maximale Dauer: vier Minuten. Außer der Zeitdauer sind hier keine Grenzen für Trick- und Playback-Aufnahmen gesetzt.

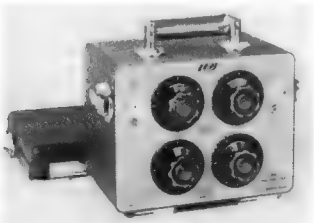
Außer den genannten Kategorien gibt es noch die *Schulkategorie* sowie den Wettbewerb in *Stereo*.

Der Einsendeschluß für den Wettbewerb ist der 1. 9. 1963. Das Band soll an folgende Anschrift geschickt werden: Dr. Ernst Weisbach, Rechtsanwalt und Notar, 3 Hannover, Hildesheimer Str. 73, Kennwort: 12. Nationaler Wettbewerb 1963.

Die Ausscheidung des Nationalen Wettbewerbs findet in München statt.

Neuerungen

Dämpfungsleitung. Für Präzisionsmessungen im Gebiet von 0 bis 20 MHz dient die im *Bild* dargestellte stufenweise einstellbare Dämpfungsleitung mit Anpassungsimpedanzen von 150 Ω unsymmetrisch bzw. 2 × 75 Ω symmetrisch. Das Gerät ist in zwei Ausführungen erhältlich, entweder in Neper oder



in Dezibel geeicht. Die Dezibel-Ausführung dämpft insgesamt um rund 92 dB in Schritten von 0,1 dB. Dabei bleiben die Fehler bis 100 kHz unter 0,2 dB, bei kleineren Grundwerten sogar unterhalb von 0,02 dB. Besonders bei der Entwicklung von Stereogeräten mit hohen geforderten Übersprechdämpfungen ist eine solche genaue Eichleitung von Vorteil (*LEA Laboratoire Électro-Acoustique*, 5, Rue Jules Parent, Rueil Malmaison, S.-&-O.).

Miniatur-Lötkolben. Die Firma Ersa brachte einen handlichen und formschönen Miniatur-Lötkolben mit einer Leistung von 16 W für 220 V Netzanschluß heraus. Die schmale Form der Heizspitze, die schlanker als ein Bleistift ist, erlaubt auch das Löten an schwierig zu erreichenden Bauteilen. Das Gewicht des Kolbens ist geringer als 30 g, die Länge beträgt rund 20 cm. Für den Lötkolben Typ 16 sind drei verschiedene Lötspitzen lieferbar (*Ernst Sachs*, Wertheim am Main).

Peerlees-Lautsprecher. Zu diesem Bericht in der FUNKSCHAU 1963, Heft 11, Seite 308, ist nachzutragen, daß die Bausätze für die Lautsprecherboxen nur die fertig montierte und verdrahtete Schallwand mit allen Systemen und Weichen sowie mit der sehr widerstandsfähigen und höhendurchlässigen dunkelgrauen Lautsprecherbespannung enthalten. Die eigentlichen Boxen müssen anhand der sehr genauen, den Bausätzen beigegebenen Anweisung selbst aus eigenem Material gebaut werden.

Neue Druckschriften

Die Nordmende-Bedienungsanleitungen für Reise-Empfänger, Rundfunkgeräte und Konzertschränke werden ab sofort *dreisprachig* geliefert. Die Firma entspricht hiermit einem Wunsch des deutschen Fachhandels nach englischen und französischen Übersetzungen, denn gerade in Fremdenverkehrszentren und anderen Gebieten mit ausländischer Kundschaft sind mehrsprachige Unterlagen für die Praxis sehr von Nutzen (*Norddeutsche Mende Rundfunk KG*, Bremen 2).

Moderne Kunststoffe – moderne Werkstoffe. Auch in unserer Branche werden Teile aus Kunststoff in zunehmendem Maße verwendet. Der Laie ist oft der Meinung, daß sich derartige Teile nur in großer Stückzahl rentabel herstellen lassen. Das Gegenteil erfährt man beim Studium dieser 32seitigen Kunststoff-Fibel. Die Broschüre schildert die Verarbeitung verschiedener Kunststoffe und führt eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten auf (*Carl Roth oHG*, Karlsruhe).

Gemeinschaftsantennen für Fernseh-Signale bis 800 MHz, diesen Titel trägt eine neue siebenseitige Druckschrift von Siemens, die in den drei Abschnitten „Grundsätzlicher Aufbau einer Gemeinschaftsantenne, Erweiterung von Gemeinschaftsantennen für den UHF-Empfang und Antennenverstärker für UHF-Signale" die Probleme des Fernsehempfangs im UHF-Bereich behandelt. Nach einer Begründung für die Erweiterung des Empfangs auf den Bereich IV/V werden die Dämpfung für die verschiedenen Rundfunk- und Fernsehübertragungsbereiche an einem Beispiel gezeigt, und die Erweiterungsmöglichkeiten durch Frequenzumsetzung oder direkte Übertragung der UHF-Signale werden erläutert. Anschließend sind Aufbau und Eigenschaften der Steckdosen mit Richtungskoppler und einer Empfängeranschlußschnur für die direkte Übertragung von UHF angegeben. Die eingehende Beschreibung des elektrischen und mechanischen Aufbaus eines UHF-Antennenverstärkers bildet den Schluß. Acht Zeichnungen, vier Fotos und drei Diagramme, zum Teil farbig, unterstützen die Darstellung (*Siemens & Halske AG*, Berlin – München).

Stereo High Fidelity – Einführung und Anleitung ist der Titel einer reich bebilderten Broschüre im Großformat. Die Firma Braun hat diese Druckschrift herausgegeben, um das Interesse an guter Wiedergabe weiter zu fördern. Auf 30 Seiten sind nach einer allgemeinen Einführung in die Hi-Fi-Technik und die Stereofonie allgemeine Regeln und anschauliche Anweisungen zum Aufstellen der Lautsprecher, über die Raumakustik und zur Pflege der Schallplatten enthalten. Eine ausführliche Beschreibung des Braun-Hi-Fi-Programms und Vorschläge zum Zusammenstellen von Musikanlagen in verschiedenen Preisklassen beschließen die lesenswerte Broschüre (*Braun AG*, Frankfurt/Main).

Kundendienstschriften

Graetz:

Kundendienstschriften für die Rundfunkempfänger Astrid 1208, Baroneß 1209, Komteß 1211, Chanson 1212, Polka 1213 und Comedia 1215 (Technische Daten, Seilführung, Schaltbild, Lageplan, Abgleichanweisung, Trimmplan).

Kundendienstschriften für die Großsuper und die Musiktruhen, die die Chassis 1216 und 1218 enthalten (Technische Daten, Seilführung, Schaltbild, Bestückung der Printplatte, Abgleichanweisung, Trimmplan).

Nordmende:

Kundendienstschriften für die Rundfunkempfänger Othello 2/632, Tannhäuser 2/633, Elektra 3/612 und Boheme 3/613 (Technische Daten, Schaltbild, Abgleichanweisung, Seilführung, Wickeldaten der Transformatoren, Ersatzteilliste).

Philips:

Serviceschriften für die Tonbandgeräte RK 36-EL 3547 und RK 66-EL 3534 (Technische Daten, Schaltbild, Printplattendarstellung, Listen für die elektrischen und mechanischen Ersatzteile, Reparaturhinweise, Einzelteilübersicht).

Serviceschriften für den Taschenempfänger L 1 X 15 T und den Reiseempfänger Dorette P 3 D 34 T (Technische Daten, Schaltbild, Abgleichanweisung, Lagepläne, Wickeldaten der Transformatoren, Seilführungsplan, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Rundfunkempfänger B 6 X 23 A (Technische Daten, Seilführungsplan, Schaltbild, Abgleichanweisung, Trimmplan, Ersatzteilliste, Meßblatt mit Spulen- und Transformatoren-Anschlüssen).

Telefunken:

Serviceschrift für das Magnetophon 98 (Technische Daten, Schaltbild, Bestückungspläne der Printplatten, elektrische Einmessungen, Kontrollmöglichkeiten, Ersatzteilliste).

Ersatzteilliste für die Fernsehempfänger FE 212, 222, 223, 242, 252.

Serviceschrift für die Fernsehempfänger FE 242 und 252 (Kurzbeschreibung der Programmwählautomatik und Ausbauhinweise für das Aggregat, den Kanalschalter und den Tuner).

Serviceschrift für den Universalempfänger Bajazzo TS (Einbauanleitungen für die Autohalterungen einschließlich Entstörung, Antennen- und Lautsprecher-Einbau für zwölf Fahrzeugtypen).

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir regelmäßig die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann.

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Adolf Hanhart, 7471 Schwenningen am Neckar, Gluckstr. 37 (Steckdosen-Schaltuhr; Seite 418 dieses Heftes)

Neosid Pemetzrieder GmbH, 5894 Halver (Westf.), Postfach 93 (Zweikreis-Kleinfilter mit veränderbarer Kopplung für gedruckte Schaltungen; Seite 417 dieses Heftes)

Rudolf Reuter, 6342 Haiger/Dillkreis, Postfach 104 (Ein elektronisches Funk-Fernsteuer-System; Seite 429 dieses Heftes)

Artur Schneider, 33 Braunschweig, Donnerburgweg 12 (Bohren von Löchern in Metall und Kunststoff; Seite 433 dieses Heftes)

Werindus, Gesellschaft für Werkzeugindustrie GmbH, 563 Remscheid-Haddenbach (Werindus-Biber, Praktische Werkzeuge zur Blechbearbeitung; Heft 14, Seite 399)

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Schnell-Abgleich von Fernsehempfängern

Das Dipmeter, eine wichtige Reparaturhilfe

Reflex-Einkreisempfänger mit vier Transistoren

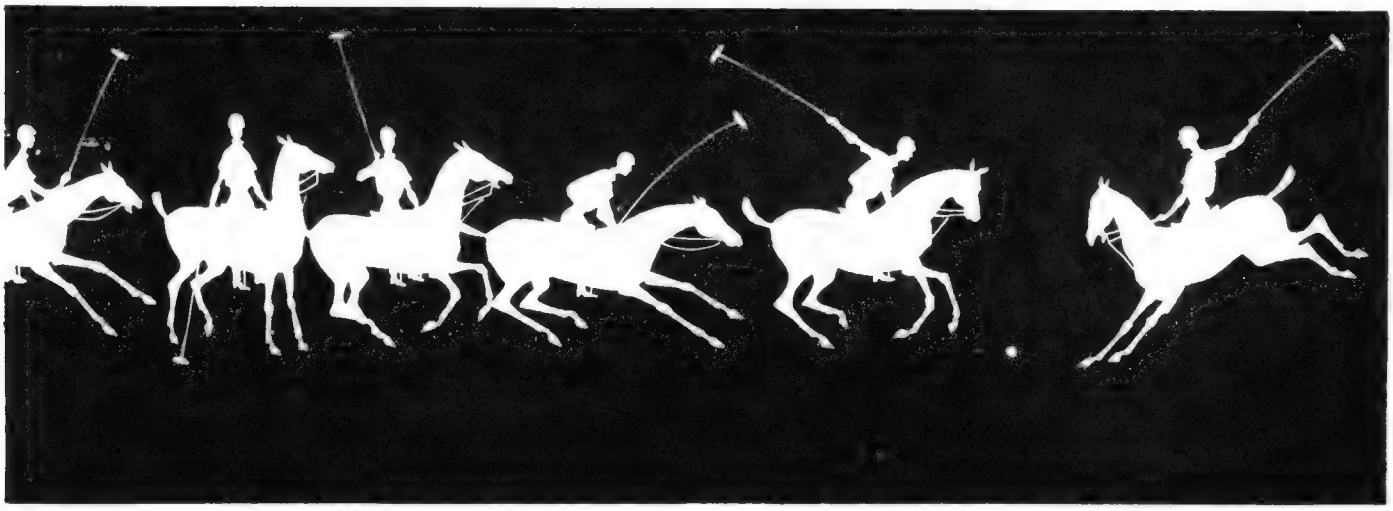
Elektronisch stabilisiertes Stromversorgungsgerät

Dynamik-Begrenzer für Musikübertragung

Für den jungen Funktechniker: Über Selen-Ventile

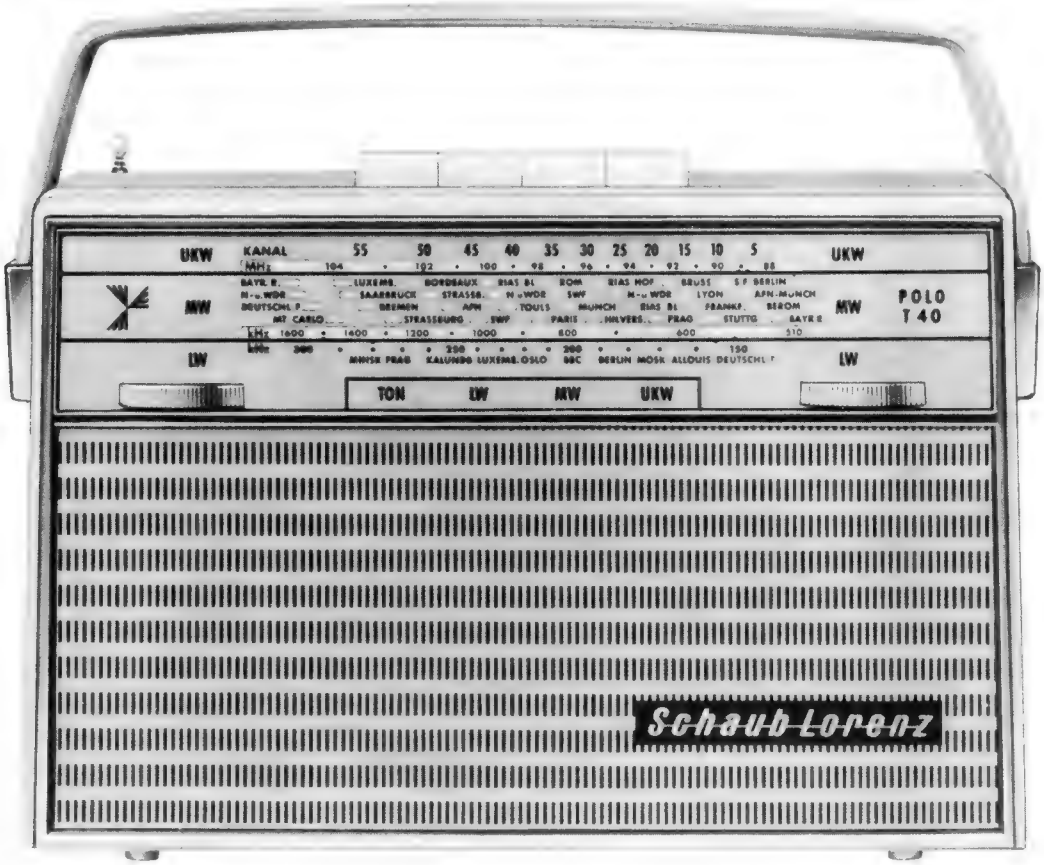
Nr. 16 erscheint am 20. August 1963 · Preis 1.60 DM

SEL AUS DEM SCHAFFEN DER STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG



...und für Leute, die nicht an TOURING oder WEEKEND, sondern an ein „klassisches" Koffergerät denken:

POLO T 40 - der handliche kleine Reisesuper mit dem großen 14x9-cm-Konzertlautsprecher



Zierlich

bildschön

leicht –

ein Gerät,

dessen Leistung

auch Kenner

verblüfft

■

UKW-Mittel-Kurz

oder

UKW-Mittel-Lang

SCHAUB-LORENZ

Strom für unterwegs

Nicht nur zu Hause, auch im Auto, beim Camping, beim Wochenendausflug ist elektrischer Strom heute eine Selbstverständlichkeit. Taschenradios, Phonogeräte, Ventilatoren wollen auch fernab von der Steckdose mit Strom versorgt werden. DAIMON-Batterien liefern ihn zuverlässig und störungsfrei. Denn hinter jeder einzelnen DAIMON-Batterie steht die jahrzehntelange Erfahrung eines großen Werkes.

Darum vertraut man DAIMON. Darum wählen Ihre Kunden DAIMON. Darum verkaufen sich DAIMON-Batterien fast von selbst.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN

!

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch das

SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschule unter staatlicher Aufsicht

ZWEITES FERNSEHPROGRAMM

UHF-KONVERTER

zur Entlastung Ihrer Werkstatt. Aus laufender Fertigung sofort lieferbar!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm.

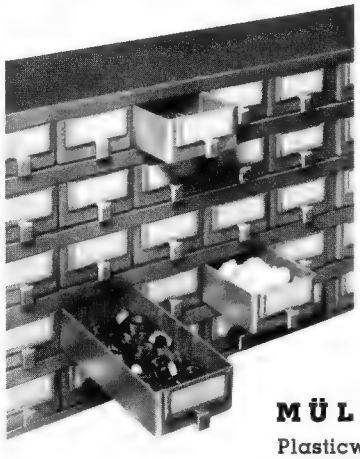
WEJA-KONVERTER

Umsetzung auf Kanal 3 u. 4, Rückwandbefestigung. 6 Monate Garantie!

NETTO DM 69.–, Nachnahmeversand

WEJA-ELEKTRONIK · 1 Berlin 36

Dresdener Straße 15 · Telefon 0311/613067



MODELL 50

das ideale Werkstatt-Gerät

- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, Feldafing b. München

BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

DELTRO-ELEKTRONIK

für Betrieb und Automation

Meß-, Prüf- und Netzgeräte
Schaltschränke, Gestelle und Einschübe
Sonderanfertigungen

Deltro-Elektronik
8266 Laufen/Obb. · Postfach 38

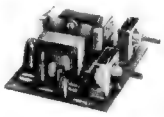
OHG Import-Export-Großvertrieb

Rimpex

Nachnahmeversand
Auszug aus Sonderangebot III/63

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, 18/540 **DM 14.–**

Heiztrafo, 220/6,2V, 10W **DM 2.–**
6/4W **DM 1.50**



BAUSTEINE: Transistorisiert und gedruckte Schaltung für 6 und 9V.
NF-Endstufe 2x TF65/30, 2x AC 121 bzw. äquiv. **DM 33.–** dito mit Lautstärke u. Klangregler **DM 39.–**
Vorstufe für Kristallmikrofon TF 65/30 **DM 15.–**, 2x TF 65 **DM 19.–** **Vorstufe für Dynamische Systeme oder Lautsprecher** als Mikrofon **DM 25.–**
Mikrofone: Tauchspul-Tischmikrofon 200 Ohm **DM 15.–**
Sennheiser Tauchspul MD 5, 20-12000 Hz **DM 18.–**

Kabelübertrager Sennheiser 1:20, Quellenwid. 200 Ohm, universell für hoch- und niederohmige Eingänge, mit ca. 15m trittfestem Kabel und Stecker **DM 10.50**
Spulensätze: Komplette UKW-Doppelbecher Philips (Spulen versilb., Eing. + Osz.) Ferritkernabstimmung z. B. für Autoradio UKW-Bereich **DM 2.50**
Trolytul-Spulenkörp. m. Schraubkern (ähnl. Stiefelk.) versilb. UKW-Spule **DM -.50**
dito jedoch a. d. Spulenmitte Diode OA 79 u. ker. Kond. 120 pF angeschl. **DM 1.20**
Bandfilter, neueste Fertigung Philips 10,7 MHz oder 468 kHz **DM 1.50**
Ferritantenne 10x140mm mit Rundfunkspulen **DM 1.50** **Antennenweiche**, Baustein 26x21 mm UKW-KML **DM 1.50** **UHF- oder HF-Drosseln** auf Feroscub bzw. ker. Röhrchen **DM .-40** **Präzisions-Drekos NSF** toleranzfrei untersetzt 1:3 15+15pF **DM 2.-** 190+500pF **DM 1.–** **Neuwertige Meßgeräte:** Mende FSG 957 **DM 650.–** UHW 967 **DM 600.-** **Grundig** RV 3 **DM 475.-** **Kupfer-Lackdrähte** „Synflex" Markenware 0,1/0,12 0,13/0,14 0,22/0,3/0,85 **DM 5.–**/kg. **Einbau-Druckknöpfe** 35 ⌀ weiß 10A für Spielautomaten **DM –.50** **Mikroschalter** 36x26x7mm flach **DM 1.20** 18x50x20mm 10A **DM 1.50** **Hirschmann Mehrfach-Stecker u. Buchsen** 10pol.: Leik, Leist, Bulei, Stelei, Mes, Meb 100 **DM 1.30** **Hirschmann Diodenstecker** 5 Pol. **DM –.50**, Kupplung **DM –.35** **Mikrorelais 500 Ohm**, 33x12x30 mm, 1x aus mit Haube **DM 1.–** **Zwillingsmikrofonkabel**, Stereo, Hackethal MY 22, weiß per 100m **DM 20.–** **Röhren:** AC 50 **2.–**, DF 91/96/904 **1.–**, DL 92 **1.35**, DY 80 **1.90**, E92CC **2.20**, EBC 90/91 **1.10**, ECC 81/82/83 **2.80**, ECC 91 **1.75**, EF 93/94 **1.25**, EL 8 **1.–**, EL 84 **2.70**, EM 85 **2.75**, PABC 80 **1.60**, PCF 80/82 **1.85**, UM 11 **1.80**, UF 5/9/43/80 **1.50**. **Transistoren:** Univ. NF Ami **DM 1.–**, HF OC 615 **DM 3.85**, OC 72/308 **DM 2.20**.

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW DM 3.85 Datenblatt kostenlos

Dioden: Univ. **DM –.20**, OA 70/79/160 **DM –.50**, Siliciumdioden BA 104/105 **DM 3.–**
Leuchtstoffröhren-Drossel wasserd., dauerkurzschlußsicher 40W BBC **DM 5.–**
MP-Kondensatoren 220 V ∾ 6 und 7 µF **DM 3.–**, Elko 10 µF 70V **DM –.30**
Gleichrichter E 25, C 100 Ausb. **DM –.35**, Silicium OY 5063 300V 1,2A **DM 3.–**

Bei Bedarf an Fotoapparaten u. Zubeh. sowie Campingartikeln bitte anfragen! Vollständige Sonderliste sowie Bausteinschaltbilder erhalten Sie kostenlos.

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

KONTAKT 60

beseitigt hohe Übergangswiderstände
reinigt – pflegt – schützt alle Kontakte

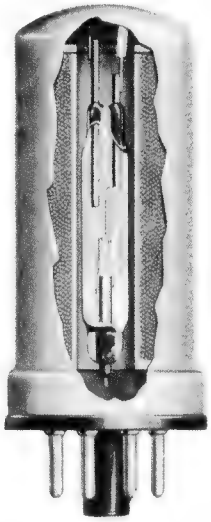
wirksam
und
schnell

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

POSTFACH 52

Absolut prellfreie Kontaktgabe bei mehreren Milliarden Schaltungen!

QUECKSILBER-SCHUTZROHRKONTAKT-RELAIS



Type MW **ungepolt** mit 1 ... 4 Umschaltkontakten, Einzel- oder Doppelkontakte, Stecksockel oder Schraubbefestigung, zahlreiche Sockelbeschaltungen.

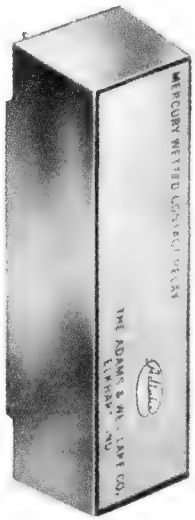
Type MWP **gepoltes System** durch eingebauten Permanentmagnet. 1 Umschaltekontakt mit einseitiger, beidseitiger oder mittlerer Ruhelage des Ankers.

Type MWB Sonderausführung für **gedruckte Schaltungen.** Kunstharzgehäuse mit 1 ... 2 Umschaltekontakten.

Type MWC wie Type MWB, jedoch mit Abschirmung von Spule oder/und Kontakten.

Type MWS **empfindliche Ausführung,** nur mit gepoltem System, nichtüberbrükkende Form der Umschaltekontakte.
Ansprechwerte: 27,3 AW bei einseitiger
15,3 AW bei beidseitiger Ruhelage.

Type MWSA wie Type MWS, jedoch für gedruckte Schaltungen.



Ferner bietet die Adlake Company ein reichhaltiges Programm von Quecksilberrelais **für Starkstrom-Anwendungen** nach dem Tauchkolbenprinzip. **Schaltzeitverzögerungen bis 20 Minuten.**

Fordern Sie ausführlichen Katalog von

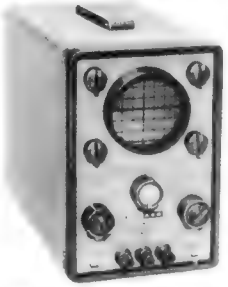
NEUMÜLLER & CO. GMBH 8 München 13, Schraudolphstr. 2a, Telefon 299724, Telex 5-22106

EICO bietet an:

Breitband-Oszillograph Modell 460

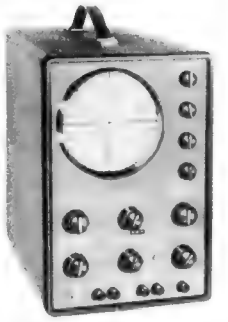
12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten: Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, –, Netz phasengeregelt, extern.
Betriebsfertig: DM 649.00 **Bausatz: DM 499.00**
460 MU „ DM 699.00 460 MU „ DM 549.00

Service-Klein-Oszillograph Modell 430



Klein-Oszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), Astigmatismusregler, Mu-geschirmter Hals, 1500 V Beschleunigungsspannung, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, besonders kleine Ausführung, Größe: 21,6x14,6x28,6 cm, Gewicht: ca. 5 kg
Technische Daten: Vertikal: Empfindlichkeit: 25 mV/cm, 2 Hz bis 500 kHz. Frequenzkompensierter Grobabschwächer 100:1 u. stufenloser Feinregler. Eingangsimpedanz: 1 MOhm/30 pF, Bildverschiebung 22 cm. Horizontal: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, 2 Hz – 300 kHz, stufenloser Feinregler. Eingangsimpedanz: 10 MOhm/40 pF. Bildverschiebung 15 cm. Kipp: Frequenz 10 Hz bis 100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche.
Synchronisation: Ext., Int., automatisch, Netz.
Betriebsfertig: DM 525.00 **Bausatz: DM 417.00**

Vielzweck-Gleichspannungs-Oszillograph Modell 427



Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentaktverstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten: Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.
Betriebsfertig: DM 565.00 **Bausatz: DM 445.00**

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 1744 · FS-Nr. 05-3509
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Wir stellen aus:
Große Deutsche Funkausstellung 1963 Berlin
Halle 7 Stand 707

Erstmalig in Deutschland:

PERMATON-POLIERBAND

unentbehrlich für Tonbandfreunde und Techniker

Informationen:
Bei Ihrem Fachhändler oder von

PERMATON, Berlin 61, Friedrichstr. 235

FEMEG

Die flüssige Sicherung

LOCTITE® SEALANT

sichert, befestigt, dichtet Schrauben, Bolzen, Muttern, Kugellager, Zahnräder, Ölleitungen usw.

Das Sicherungsmittel nach NATO, US-Mil. u. weit. Militär-Vorschriften.

Werkstattpackung: 1 Flasche **Loctite** 50 ccm und 1 Sprühflasche Aktivator **DM 48.50**

Kleinpackung: 10 ccm **DM 9.80**

Spezialprospekt anfordern!

FEMEG FERNMELDETECHNIK 8 MÜNCHEN
Augustenstraße 16 Telefon 593535

ANTENNENBAU – rationeller – billiger mit TELEMAT-Steckmasten

Für jede Masthöhe (2x2 und 2x3 Meter)
Für jeden Durchmesser (28, 34, 42 mm)
Verzinkt mit Bohrung und Gummitülle zur Kabeleinführung.
Hohe Standfestigkeit d. große Wandstärke (2mm).
z. B. Lfr. 111 2x2 (4) Meter, 34 mm ∅, DM 15.90
Lfr. 112 2x2 (4) Meter, 42 mm ∅, DM 22.–
Lfr. 113 2x3 (6) Meter, 34 mm ∅, DM 23.–

Dachabdeckbleche
Aus Reinzink für Maste von 25-50 mm ∅ komplett mit wetterfester Neoprenemanschette
z. B. Lfr. 100 für Maste von 26-36 mm ∅ DM 3.50
Lfr. 102 für Maste von 35-50 mm ∅ DM 3.90

Fernsehantennen für Band I, III, IV, V
schnell zu montieren, eloxiert, robust konstruiert mit großem Anschlußgehäuse zur Aufnahme von Einbauweichen.

Weiteres Zubehör zu günstigsten Preisen!
Hohe Mengenrabatte – Frachtfreie Lieferung.
Fordern Sie Angebot und Katalog AM/62

TELEMAT-ANTENNEN 8036 Herrsching

20-m-Mast freistehend ohne Abspannung

Antennenzuleitung v. innen
4fach ausziehbar
einfache schnelle Montage
Material:
Flugzeugstahl

absolut bruchsicher
Gewicht: ca. 35 kg
Masse: oben 38 mm
unten 100 mm
Versandlänge ca. 5 m

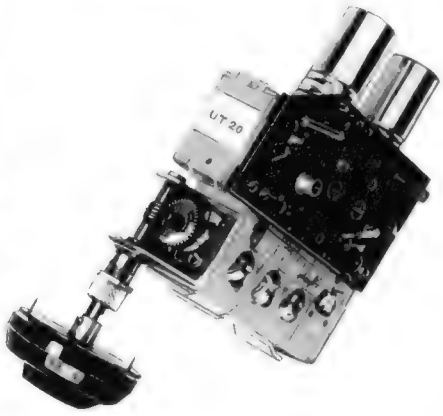
Preis DM 935.–
Befestigungsbeschläge, Satz DM 178.–
ground plane, Antenne, 2- bzw. 4-m-Band, DM 180.–

AUTOFON 239 Flensburg
Postfach 454
Telefon
04 61-98 66

TUNER-SONDER-ANGEBOT!

Durch das Auslaufen der Fertigung von UHF-Nachrüstsätzen ist auf diesem Teil des Marktes ein Engpaß eingetreten. Nutzen Sie daher unser günstiges Angebot an Universal-Nachrüstsätzen.

DAS HILFT ZEIT SPAREN!



- **19 Einzelteile zur schnellen universellen Montage**
- **Mehrere Möglichkeiten der Kanalanzeige**
- **Anschlußdrähte abisoliert und verzinnt**
- **vorgearbeitete Halteplatte**

Universal-UHF-Einbautuner UT 20

mit Röhren 2 x PC 86, Präzisionsantrieb und Einbauteilen wie: UHF-Anzeigeknopf mit Feintrieb, Umschalter, Widerstand und Kondensatoren.

Nettopreis bei Abnahme von:

1 Stück	3 Stück	10 Stück	25 Stück
49.50	46.50	42.50	**39.50**

Universal-UHF-Einbautuner UT 21

mit Röhren 2 x PC 86, ähnlich wie UT 20, mit komplett geschalteter Abstimmanzeige, Anzeigeröhre PM 84, Umschalttaste.

54.50	52.50	48.50	**44.50**

Universal-UHF-Einbautuner UT 22

für Geräte mit autom. Scharfabstimmung, Rö. 2 x PC 86, ähnlich UT 20 mit Nachstimmdiode, dazugehörigen Schaltteilen auf gedr. Schaltung, 3 Trimmregler, Widerst.-Kondensatoren.

53.50	51.50	47.50	**43.50**

ca. 20 000 UHF-Nachrüst-Tuner für fast alle FS-Geräte-Typen z. Z. noch lieferbar!

Lieferung per Nachnahme ab Lager nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine **Tuner-Converter-Spezialliste.**

WERNER CONRAD
8452 HIRSCHAU/OPF. Abt. F 15
Ruf 2 22 – 2 24 Fernschreiber 06-3 805

FUNKAUSSTELLUNG BERLIN
Halle 7 Stand 704

WIR KAUFEN:

1 UKW-Meßsender
150 – 180 MHz, 0,1 µV bis 50 mV frequenzmodulierbar; Rohde & Schwarz DMSMAF oder Kamphausen MSF 4/2

1 HF-Meßsender
100 kHz – 12 MHz, 1 µV bis 3 V Ausgangsspannung; Rohde & Schwarz SMLR

1 Frequenzhubmesser
150 – 180 MHz, 0 – 30 kHz Hub
Rohde & Schwarz FMV

1 Frequenzmesser
150 – 180 MHz, Frequenzgenauigk. besser als 2×10^{-6}; Schomandl FDI

1 Wobbler
400 kHz – 20 MHz, Wobbelhub mindestens 20% bei 400 kHz, Wobbelfrequenz ca. 10 Hz
KLEMT HK 12 M mit Tastkopf

Angebote von neuwertigen evtl. auch reparaturbedürftigen Geräten an:

FERNSEH-FORSTER
8 MÜNCHEN 13 ZENTNERSTRASSE 42
Telefon 37 84 21/37 32 50

Grundig · Philips · Uher · Saba

Telefunken

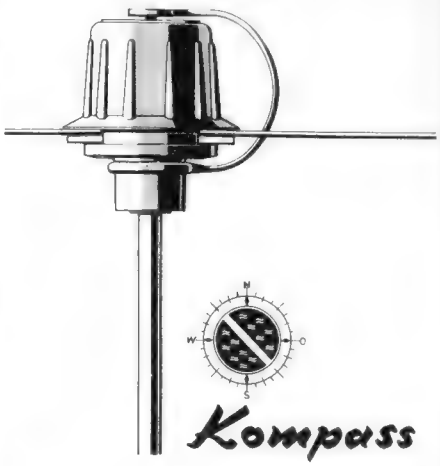
Tonbandgeräte 1963

»Gema-Hinweise beachten«

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.



Abstandisolatoren

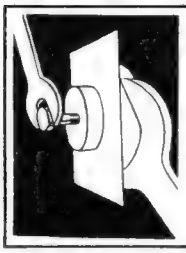
und Antennenbauteile, millionenfach verwendet. Fabrikläger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/2663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

RUFA

Für Industrie, Handel und Amateure
das ideale
BATTERIE - TONBANDGERÄTECHASSIS

Bandspule 11 cm ⌀ Geschwindigkeit 9,5 cm/sek.

Präzisions-Laufwerkmechanik mit hochwertigen Köpfen, Dreifachtastatur und Einknopffunktionsschalter sowie transistorgeregeltem Präzisionsmotor 4,5 - 7,5 Volt

mechanisch komplett mit Zubehör **Preis DM 125.–**

Sonderrabatte für Industrie und Wiederverkäufer.

Hierzu:
Transistorverstärker 6 Volt/0,7 Watt - 4 Ohm TV 1
Netzgerät 110 - 220 / 6 Volt NG2
Kristallmikrofon mit Anschlußkabel und Normstecker KM 1

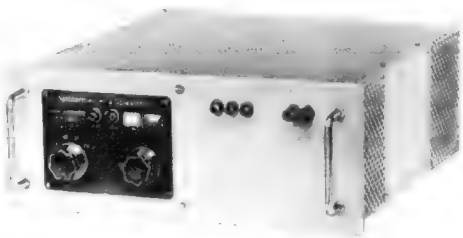
Ferner fertigen wir:
Lautsprecherchassis 0,5-10 Watt
Zweitlautsprecher - Lautsprecherkombinationen
Transformatoren und NF-Übertrager

Fordern Sie Spezial-Listen an, Preise auf Anfrage

RUFA - SPRECHANLAGEN Dietze & Co.
Küps/Ofr. Tel. 09264/259 u. 359 - Bad Aibling/Obb. Tel. 08061/270

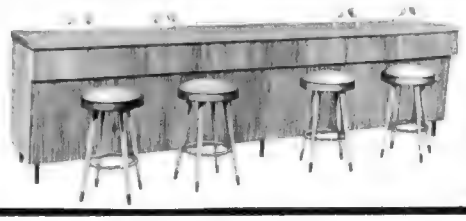
Gleichstromnetzgerät TYPE GN 28/20 AR

Kompensation des Spannungsabfalls der Verbraucherleitung
•
Bei Unterbrechung der Meßleitung keine Überspannung
•
Ein Hyperbelrechner schützt das Gerät vor Überlast
•
Volltransistorisiert, keine HF-Störung
•
Eine spezielle Anlaufschaltung ermöglicht das Anlaufen von Umformern und dergl.



Ausgangsspannung:	24 V - 32 V
Maximaler Strom im Regelbereich:	20 A
Maximaler Strom im Anlaufbereich:	50 A
Überlagerte Wechselspannung:	≤ 25 mVss
Spannungsänderung von Leerlauf bis Vollast:	≤ 20 mV

SPITZENBERGER & SPIES GMBH
Meßtechnik und Elektronik
8374 Viechtach/Bayer. Wald · Telefon 498



ETONA *Schallplattenbars*
IN ALLER WELT

Fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen

ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION
Aschaffenburg · Postfach 795 Telefon 2 28 05

Quarze HC-6U und HC-18U 0,005 %
Silizium-Dioden bis 1000 Vss 500 mA
Spezialröhren
liefert zu günstigsten Preisen
nur an den Fachhandel

GERHARD KNUPE
46 Dortmund, Postfach 354
Vertreter gesucht!

Konische Schäl-Aufreibebohrer
zum Einbau von Autoantennen, Diodenbuchsen, Röhrensockel usw.

Gr. 0 bis 14 mm ⌀ DM 22.–
Gr. I bis 20 mm ⌀ DM 33.–
Gr. II bis 30 mm ⌀ DM 55.–
Werkzeugpaste YS 2.80

Generalvertr. und Alleinverkauf
Artur Schneider
3300 Braunschweig
Donnerburgweg 12

ROBERT MERKELBACH

Ausverkauf
TROPYDUR
Kondensatoren
Idar-Obersteiner Phononadeln
Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

TONBÄNDER
Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband
und Preisliste 15
anfordern.
ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

ANTENNEN-MATERIAL
wegen Geschäftsaufgabe zu Ausverkaufspreisen abzugeben.
Bitte Aufstellung anfordern.
E. WAGNER
465 Gelsenkirchen
Florastraße 79

Hauptkatalog 650 S., 2 000 Abb. **DM 5.80** (Ausl. **DM 7.–**)
Transistor-Bauheft 41 Schltg. 116 S. **DM 1.75** (Ausl. **DM 1.90**)
Meßgeräte-Liste 80 S. (im Hauptkatalog enthalten)
DM 1.25 (Ausland **DM 1.40**)

Voreinsendung
Postscheckkonto
Essen 64 11

Radio FERN ELEKTRONIK
43 Essen I
Kettwigerstr. 56

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

SUCHE:
Empfänger
BC 342 od. BC 312
auch Einzelteile.

Angebote erbeten
unter Nr. 9851 Y

Fernsehantennen

VHF-Antennen Band III
4 Element Kanal 5-11 **DM 10.–**
10 Element Kanal 5-11 **DM 24.–**
15 Elem. Hochleistungsantenne Kanal 5-11 **DM 39.–**

Band I Antennen
Kanal 2/3/4
2 Elem. (Kanal ang.) **DM 30.–**
3 Elem. (Kanal ang.) **DM 39.–**
4 Elem. (Kanal ang.) **DM 47.–**

UHF-Antennen
7 Elem. Kanal 21-37 **DM 11.50**
11 Elem. Kanal 21-37 **DM 19.50**
15 Elem. Kanal 21-37 **DM 24.–**
22 Elem. Kanal 21-37 **DM 34.–**
32 Elem. Hochleistungsantenne (Kanal angeben) **DM 47.50**

Zubehör
Antennenw. I-III IV **DM 9.–**
Empfängerw. I-III-IV **DM 6.–**
Bandkabel p. m. **DM –.17**
Schlauchkabel p. m. **DM –.32**
Koaxialkabel p. m. **DM –.65**
Antennensteckmast verzinkt 34 mm ⌀, 2x2 Mtr. **DM 17.–**
Dachabdeckblech **DM 4.–**

Nur vormont. Markenantennen im Originalkarton.

Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.

Verpackungsfrei!

AFO Elektroversand 8036 Herrsching

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig.
Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Gedruckte Schaltungen
fertigt an
GLASSE
Ätz. u. Damaszierei
565 Solingen W 1
Weyerstraße 266
Ruf 29 26 56

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Preisliste anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Hahler Str. 29

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

MARKEN-ANTENNEN zu Netto-Preisen

UHF-ANTENNEN (DEZI) II. PROGRAMM		VHF-ANTENNEN I. PROGRAMM	
5 Element	DM 8.80	4 Element	DM 9.50
7 Element	DM 10.00	6 Element	DM 14.50
11 Element	DM 15.00	8 Element	DM 19.00
15 Element	DM 17.50	10 Element	DM 21.00
22 Element	DM 27.50	15 Element	DM 27.50

UKW-ANTENNEN
Fenster- od. Mastbefestig., gestreckt, rund od. V-Dipol, DM 7.85

ANTENNENEINBAUFILTER
UHF u. VHF (an gemeinsame Ableitung) 240 Ohm, DM 4.50
60 Ohm, DM 5.90

BANDKABEL 240 Ohm, DM 16.00 %m
SCHLAUCHKABEL 240 Ohm, DM 28.00 %m
KOAXKABEL 60 Ohm, DM 60.00 %m

Erstklassige, solide Markenware. Antennen vormontiert. Verpackungsfrei, versandkostenfrei dortiger Station bei Bestellwert DM 200.00. Kanalangabe erbeten. Nachnahme-, Sofort-Versand.

Antennen-Versand OHG
3501 OBERVELLMAR/KASSEL · POSTFACH

TRANSISTOREN-RADIOS UND KAMERAS

9-V-Batt., ab 100 Stück . . . . . DM 0.80
2-Transistor-MW . . . . . DM 11.90
6-Transistor-MW . . . . . DM 29.30
7-Transistor-MW/LW . . . . . DM 59.00
8-Transistor-MW . . . . . DM 45.50
10-Transistor-MW/UKW kpl., sehr elegant . DM 99.00

Musterbestellung möglich.
Fordern Sie ausführliches Angebot an.

Imani & Effendy · Import-Abtlg. · 2 Hamburg 11
Rödingsmarkt 1 · Telefon 36 64 64/65 · Telex 02-14 105

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Reparaturkarten
Reparaturbuch
Außendienst-Nachweisblock
Außendienst-Annahmebuch
Kundenbenachrichtigungen
Teilzahlungsverträge
Mahnungen
Karteikarten
Kassenblocks
Geschäftsdrucksachen

„Drüvela" DRWZ. Gelsenkirchen 1

QUARZE
FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, Jedermannfunk-Quarze je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 62 2 68

Halbleiter - Service - Gerät HSG

- Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
- Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
- Für Spannungsmessungen bis 250 V mit 10 000 Ω/V
- Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
- Mit einstellbarer Belastung beim Messen von Transistorgeräte-Stromquellen usw.
- Fast narrensichere Bedienung für jedermann
- Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Druckkammer - System - Lautsprecher
sehr preiswert - sowie Verstärker liefert

S. p. A. GELOSO, MAILAND

Generalvertretung: ERWIN SCHEICHER
8 München 59, Brünnsteinstraße 12

ALU-SCHILDER
IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR

STÜRKEN AS-ALU
Type
f (Hz)
Fertigungs-Nr.

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. können Sie bequem und leicht selbst anfertigen mit **AS-ALU**, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN
4 DÜSSELDORF-Obk., Leostraße 18, Telefon 2 38 30

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

84 REGENSBURG 7

Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Philips Fanette (LOX 90 T)
5 AM-Kreise (ML), 7 Transist., 1 Ge-Diode
Vorzugspreis (solange Vorrat) **79.50**
Batterie **1.20**

Siemens RT 10
5 AM-, 11 FM-Kreise, 8 Transistoren, 3 Ge-Dioden
129.50
Batterie **2.50**

Telefunken Kavalier 3291 K
6 AM-, 11 FM-Kreise (MKU), 9 Transistoren, 4 Ge-Dioden
Vorzugspreis (solange Vorrat) **159.50**
Batterie **3.95**

Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- u. Rundfunkger., Koffer- u. Autosuper, Phono- u. Tonbandger. Musikschränke, Elektro-Haushaltsgeräte, Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Öfen, Ölöfen, Gasherde, Gasheizherde, Gaskamine etc. **Lieferung ab 100. – DM frei Station!** Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen.

FEMEG

AUS UNSEREM SONDERPROGRAMM – FABRIKNEUE WARE:

Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 12 W, 2 600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1 500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. Stück **DM 64.—**

Axial-Ventilator (Plannette) m. Flügel wie vor, in Gußflanschgehäuse, 220 V, 30 W, 2 700 U/min, Druck 4 mm WS, Förderleistung 3 000 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 124, D_2 = 140 mm, per Stück **DM 166.—**

Axial-Ventilator wie vor, 220 V, **40 W,** 2 700 U/min, Druck 6 mm WS, Förderleistung 6 400 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 51, D_2 = 178 mm per Stück **DM 176.80**

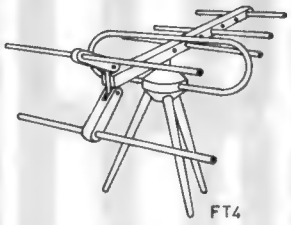
Ventilator-Motor, mit Flügel-⌀ 160 mm, 220 V, 50 Hz, 30 W **DM 17.80**

Marschkompaß Type 761 mit Richtschnur, Spiegelablesung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 12.60**

Autokompaß Type 750 mit Saugbefestigung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 13.50**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

DEFRA



Tischantenne

R.E. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

MESS- UND PRÜFGERÄTE

für Werkstätten, Labors, Service, Bastler

Vielfach-Meßinstrumente	ab DM 38.– netto
Röhrenvoltmeter	ab DM 188.– netto
Prüfsender	ab DM 132.– netto
Oszillographen	ab DM 398.– netto
Einbauinstrumente	ab DM 9.– netto
Feldstärkeanzeiger für KW- und Fernsteueramateure	DM 36.–

Verlangen Sie den neuen RIM-Prospekt »Meßinstrumente« kostenlos!

RIM-Bastelbuch 1963

Über 60 Selbstbau-Vorschläge. Neu! RIM-8-mm-Filmtonanlage. Zeitgeber, Dämmerungsschalter. Nachnahme Inland DM 3.80. Vorkasse Ausland (Postscheck-Konto München 137 53) DM 3.80.

RADIO-RIM

8 München 15
Abt. F 3
Bayerstr. 25, am Hbf.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

LÜBERG

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

nach MIL-NEMA-Norm,
versilbert und hartvergoldet

8501 Schwaig über Nürnberg 2, Friedenstraße 33

Mira-TR 63

Kurzwellensuper für das 80-m-Band (Fuchsjagdempfänger)
Besprechung in Funkschau Heft 14, Seite 396.

Kompletter Bausatz mit 2 ZF-Stufen mit Gehäuse und Transistoren
Bestell-Nr. a TR 63/2 DM 95.–
Bauanleitung einzeln DM 1.50

Materialsätze (alle Bauteile, mit gedruckter Aufbauplatte, Transistoren, Aufbauschema) für Bausteine auch einzeln lieferbar, z. B.:

		DM
Misch- und Oszillatorstufe	a 3165 M	20.60
2stufiger ZF-Verstärker	a 3162 M	20.80
Gegentaktverstärker mit Tr.	a 3151 M/T2	24.70
Überlagerer (BFO)	a 3164 M	8.30

Verlangen Sie bitte Angebot TR 63.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK, Nürnberg, Beckschlagergasse 9

Reha-Bauteile für Funk-Fernsteuerung

Wir liefern sämtliche Bauteile für Fernsteuer-Sender und -Empfänger. Bitte fordern Sie Liste F an!
Ferner lieferbar: Bausätze und Baueinheiten für HO-E 10, HO-TG 10 und HO-S 12 wie in diesem Heft beschrieben.

GENERAL-VERTRIEB RUDOLF REUTER
6342 Haiger · Postfach 104

PICO 30 TS

(top system

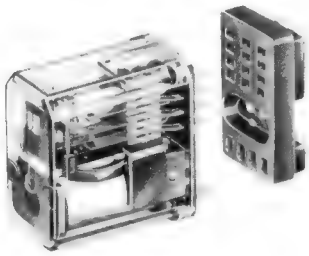
löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

2semestrige, staatl. genehmigte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

BBC WERK EBERBACH

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt

Elektro- und Rundfunkmonteure sowie Mechaniker

für unsere Elektronik-Gerätefertigung.

Bewerber mit guten Leistungen u. entsprechender Weiterbildung haben die Chance, in der Konstruktion und Fertigungsvorbereitung eingesetzt zu werden.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE.
Aktiengesellschaft Werk Eberbach

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**
12 Elemente **DM 14.80**
14 Elemente **DM 17.60**
16 Elemente **DM 22.40**
22 Elemente **DM 28.–**
Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.–**
7 Elemente **DM 14.40**
10 Elemente **DM 18.80**
13 Elemente **DM 25.20**
14 Elemente **DM 27.20**
Kanal 5-11
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen:
3562 Wallau/Lahn
Postfach 33

ROBERT MERKELBACH KG

SONDERANGEBOTE

Rundfunkgeräte
Koffer
Elektrogeräte

Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Wo

kann Rundfunk- u. Fernsehtechniker mit langjähriger selbst. Erfahrung, 48/168, angenehme Erscheinung, b. herzlichem Verstehen einheiraten? Bildzuschriften unter Nr. 9852 Z erbeten.

2 TV-Spezialisten suchen Radio-Fernseh-Fachgeschäft

auf Erbpacht oder in bar.
Angeb. u. Nr. 9756 G

Sonderangebot — Drehspul-Einbauinstrumente

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 1 mA DM 9.–; 10 mA DM 9.–
42 x 42 mm: 50 µA DM 19.85; 100 µA DM 18.75; 200 µA DM 17.25; 500 µA DM 16.85; 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 300 mA, je DM 16.85
88 x 78 mm: 50 µA DM 29.85; 100 µA DM 27.35; 500 µA DM 23.10

Antennen-Rotor mit Fernanzeige- und Steuergerät

220 V ∾ / 60 Watt, 1 U/min, für besseren UKW- und Fernsehempfang, auch für große Kurzw.-Beam-Antennen; Montagezeit 30 Minuten! **Neuer Preis DM 186.– portofrei!**

R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhoferstraße 24, Tel. 60 84 79

UNSER RÖHREN-SONDERANGEBOT

DY	86	2.40	EF	86	2.95	EZ	80	1.65	PCF	80	3.40	PL	36	4.40	PY	82	2.25
EAA	91	1.65	EL	34	5.95	PABC	80	3.10	PCF	86	4.95	PL	81	3.40	PY	83	2.40
ECC	82	2.35	EL	84	2.20	PC	92	2.50	PCL	81	3.40	PL	82	2.70	PY	88	3.50
ECH	81	2.30	EL	90	2.20	PCC	84	2.70	PCL	82	3.50	PL	83	2.70			
EF	80	2.10	EL	95	2.40	PCC	85	2.70	PCL	85	4.50	PL	84	2.70			
EF	85	2.10	EY	86	2.65	PCC	189	4.90	PCL	86	4.20	PY	81	2.50			

Verweisen Sie bei der Bestellung auf Angebot Fu/15. Kostenlos erhältl.: Sonderlisten Kurzwellenteile/Röhren/Fachliteratur. Gegen Voreinsendung auf PS-Konto 6411: Hauptkatalog 650 Seiten, 2000 Abbild. DM 5.80 (Ausland DM 7.–). Transistor-Bauheft 41 Schaltungen, 116 Seiten DM 1.75 (Ausland 1.90).

Radio FERN ELEKTRONIK

43 ESSEN I KETTWIGERSTRASSE 56

Größeres Fernseh- und Rundfunkfachgeschäft

mit Nebenabteilung Elektrogeräte, in der Pfalz seit 40 Jahren bestehend und gut eingeführt, vor 2 Jahren baulich vollständig erneuert und modernisiert, krankheitshalber **zu verpachten, zu verkaufen oder auf Rentenbasis abzugeben.** Gut eingearbeitetes Personal kann mit übernommen werden. Angebote erbeten unter Nr. 9837 F an den Franzis-Verlag.

Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

.. als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

STANNOL ®

Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK

NEC

TRANSISTOREN für UHF und VHF

2 SC 37	Si-Mesa NPN	200 mW	bis 230 MHz	DM 6.25
2 SC 38	Si-Mesa NPN	500 mW	bis 230 MHz	DM 7.95
2 SC 31	Si-Mesa NPN	1500 mW	bis 230 MHz	DM 8.95
2 SC 32	Si-Mesa NPN	1500 mW	bis 280 MHz	DM 9.80
2 SC 24	Si-Mesa NPN	13 W	bis 150 MHz	DM 66.50
2 SC 93	Si-NPN	20 W	für VHF-Verstärker bis 160 MHz	DM 69.50

Die Preise verstehen sich für Einzelstücke. Industrie und Großverbraucher erhalten entsprechende Rabatte.

Weitere Transistoren für HF-Verstärker, schnelle Schalter, Video-Verstärker usw. lieferbar. Datenblätter stehen auf Wunsch zur Verfügung.

General-Vertrieb

RUDOLF REUTER 6342 Haiger, Postfach 104

NEUHEIT

PYE

TRANSISTOR-AUTO-FUNK

Ist bereits zugelassen für den neuesten Kanalabstand von 20 kHz

Noch einige **BEZIRKSVERTRETUNGEN** frei

Wir suchen ferner die Mitarbeit weiterer

VERTRAGSHÄNDLER

für KUNDENDIENST und gegebenenfalls Verkauf an Industrie, Bauunternehmen, Speditionen, Landärzte, Taxi- u. Mietwagenfirmen usw.

In Deutschland bereits gut eingeführt

GENERALVERTRIEB

Tig

TECHNISCHE INDUSTRIEPRODUKTE GMBH
5 KÖLN-LINDENTHAL 2 · POSTFACH 7
HERDERSTR. 66–68 · TELEFON 413525/415017
FERNSCHREIBER 08-881307

ACOUSTICAL POSTFACH 4028 · AMSTERDAM

sucht **GENERAL-VERTRETER**
für eine Reihe **HI-FI-APPARATUR**

Anfrage von Offerten mit Angabe Distrikt

Bekanntes Fachgeschäft d. Elektro-Rundfunkbranche in Fulda sucht jüngeren

Rundfunk-, Fernsehtechniker-Verkäufer

Gewünscht wird	verkaufsgewandte, strebsame Fachkraft mit guten Umgangsformen, Führerschein III.
Geboten wird	Dauerstellung, gutes Gehalt, Umsatzbeteiligung, später zusätzl. Altersversorgung.
Bewerbung mit	Referenzen, Lichtbild, Gehaltsforderung unter Nr. 9843 N über den Franzis-Verlag.

Das Physikalische Institut der Universität Marburg/Lahn sucht für sofort oder später einen **ELEKTRONIK-INGENIEUR (HTL)** für die Entwicklung und Betreuung von elektronischen Geräten aus dem Bereich der Impulstechnik (Grundkenntnisse in der Halbleitertechnik erwünscht). Zielstrebig und selbständig arbeitenden Herren wird Gelegenheit zur Einarbeitung in eine ausbaufähige Dauerstellung gegeben. Vergütung nach BAT. Bewerbungen erbeten an den Direktor des Instituts.

Bedeutendes Unternehmen der Elektro-Industrie sucht für die **NEUENTWICKLUNG VON WECHSEL- UND GEGENSPRECHANLAGEN** einen auf diesen Gebieten erfahrenen, befähigten

ENTWICKLUNGS-INGENIEUR

Das Aufgabengebiet ermöglicht ein weitgehend selbständiges Arbeiten und ist ausbaufähig.
Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.
Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und handgeschriebenem Lebenslauf erbitten wir unter Nr. 9840 K. Es genügt uns zunächst auch eine kurze handschriftliche Bewerbung, aus der der berufliche Werdegang ersichtlich ist.

Perfekter Techniker

für Reparaturen an Fernseh-, Rundfunk-, Tonband-, Phono-Geräten und dergleichen gesucht.

Völlig selbständiges Arbeiten Voraussetzung. Werkstatt in ruhiger, schöner Lage auf dem Lande. Keine Störungen durch Kunden. Guter, störungsfreier Empfang. Leistungslohn bzw. -gehalt. Wohnung kann beschafft werden, sonst möbl. Zimmer. Führerschein 3 erwünscht. Evtl. auch eigenen Pkw. Raum Hannover-Land. Ladengeschäft in der Stadt. Evtl. Übernahme des Geschäftes und der Werkstatt möglich, wenn nötiges Kapital vorhanden.

Es kommen nur Personen mit einwandfreiem Leumund und Charakter in Frage. Antritt baldigst erwünscht.

Auch technisch gewandte **Verkäufer** mit guten Branchenkenntnissen und gleichen Voraussetzungen wie oben, ebenso Personen für Antennenbau und Kundendienst können sich bewerben.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 9838 G an die Funkschau.

BRAUN

sucht zur Mitarbeit für gleich oder später

Elektroakustiker

als Vertriebsingenieur (Diplom oder HTL) für Ela-Anlagen. Er soll Projekte vom Angebot bis zur Ausführung bearbeiten können. Er braucht also nicht nur Kenntnisse, sondern auch Erfahrung, soll selbständig arbeiten, aber sich in den Geist eines Teams einfügen können.
In der Abteilung für hochwertige Wiedergabe bei Braun arbeiten nur Leute, die Spaß an der Sache haben.

HF-Ingenieur als Gruppenleiter

für selbständige Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Rundfunktechnik.

Spezielle Erfahrungen in der Transistor-Technik sind erwünscht.

Rundfunk-Mechanikermeister
(mit Meisterprüfung)

1: für Baugruppenfließbandfertigung

2. als Leiter der Kundendienstwerkstatt Elektronik (für Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Elektronenblitzgeräte).

Beide Positionen erfordern fundierte, im praktischen Betrieb erworbene Kenntnisse und Erfahrungen, Organisationstalent und die Befähigung, selbständig zu arbeiten und Menschen zu führen.

Rundfunk- und Fernsehtechniker und -Mechaniker

für Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Kundendienst.

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

Braun Aktiengesellschaft E-L
6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

BLAUPUNKT

mit heute fast 8000 Beschäftigten ist eine der ältesten und größten Rundfunkfirmen Deutschlands

Wir suchen

für unsere Fernsehgeräte-Entwicklung, insbesondere für das Gebiet des Farbfernsehens, erfahrene, aber auch jüngere

Entwicklungs-Ingenieure
mit abgeschlossener Hochschul- oder Fachschulausbildung,

für das Abfassen technischer Artikel im Rahmen unserer Werbung und Verkaufsförderung einen

literarisch interessierten HF-Ingenieur,

für vielseitige Aufgaben auf dem Gebiet der **Marktforschung** entsprechend befähigte und interessierte

Ingenieure und Techniker.

Außerdem benötigen wir für das Labor in Hildesheim sowie für den Prüf- und Meßgerätebau in unserem Zweigbetrieb Salzgitter-Lichtenberg einen tüchtigen

Rundfunkmechaniker,

für die dortige Meßgruppe (Qualitätskontrolle) einen

Rundfunkmechaniker.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und den üblichen Zeugnisunterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung. Zur Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem der bisherige berufliche Werdegang ersichtlich ist.

Blaupunkt

Blaupunkt-Werke GmbH
3200 Hildesheim **Postfach**

IVECO

IMPORTEURE

in **Europa** und **Übersee** gesucht.

Unser Angebot umfaßt:

Transistor- u. Röhrenradios

die größtenteils in Japan exklusiv für uns hergestellt werden!

HINODE

Mit eingebautem Lautsprecher, Ohrhörer, Stabantenne, Tragetasche und Batterie

IVECO, Optik-Radio-Import
7 Stuttgart-O, Urbanstr. 134
Telefon: (0711) 44451

Im Inland noch einige Vertretergebiete frei!

Wir suchen zur Mitarbeit in unserem Fernseh-Labor

Ingenieure, Techniker

für Spezialaufgaben im Gebiet der Transistorisierung von Ablenkschaltungen sowie

Techniker

für unser Betriebs-Labor im Fernsehwerk mit guten praktischen Erfahrungen in der Fabrikation und Prüffeld-Technik.

Wir bieten: leistungsgerechte Bezahlung, Chancen der beruflichen Weiterbildung, 5-Tage-Woche, Werksküche, gute soziale Leistungen, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Bewerbungen sind zu richten an

NORDMENDE

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 Bremen-Hemelingen
Diedrich-Wilkens-Str. 39/45, Postfach 8360

Akkord

Das Haus AKKORD mit seinen 1600 Mitarbeitern ist seit 15 Jahren maßgeblich an der Entwicklung und Fertigung von Koffer- und Autokofferempfängern beteiligt.

Hier bietet sich einem aufgeschlossenen und einsatzfreudigen Bewerber als

Prüffeld-Leiter

für unsere Transistoren-Geräte-Fertigung eine interessante und ausbaufähige Position.

Erforderlich sind Erfahrungen in der Serienfertigung von Transistorgeräten und eine möglichst mehrjährige Praxis auf einem derartigen Gebiet.

Wir bieten eine der Bedeutung der Position entsprechende Dotierung, zeitgemäße Sozialleistungen und Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Herren, die glauben unsere Anforderungen erfüllen zu können und an einer Dauerstellung interessiert sind, richten ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen bitte an die Geschäftsleitung der

AKKORD-RADIO GmbH · 6742 Herxheim/Pfalz

SEL **... die ganze Nachrichtentechnik**

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Für mehrjährigen, gutbezahlten Auslandseinsatz (**Teheran**) suchen wir ferner einen

Fertigungsfachmann (Industriemeister)

der **Rundfunk-** und **Fernsehbranche**
30-40 Jahre, verheiratet, möglichst mit englischen Sprachkenntnissen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlage.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereichs Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Östliche 132

In gesundheitlich und landschaftlich herrliche Gegend der Ostschweiz wird von Schweizer Radio- und Fernseh-Spezialgeschäft

1 RADIO- UND FERNSEH-SPEZIALIST für Werkstatt und Außendienst sowie

1 RADIO- UND FERNSEH-WERKSTATTLEITER zu baldmöglichstem Eintritt gesucht. Wir bieten sehr gute Bezahlung, bei neuzeitlichen Arbeitsbedingungen. Unterkunft zur Auswahl. Einsatzfreudige Fachleute, die Wert auf eine ausbaufähige Dauerstelle legen, senden Bildoff. unt. Nr. 9844 P

FILIAL-LEITER

für eingeführtes Radio- u. Elektrogeschäft in München-West bei hoher Beteiligung und Kautionsstellung gesucht.

Angebote erbeten unter 2994 an die S-Reklame-Gesellschaft 8 München 22, Maximilianstr. 21

Rundfunk-Fernseh-Meister als Werkstattleiter sowie 2 tüchtige u. zuverlässige **Service-Techniker** für zentrale Kundendienst-Werkstatt mit Labor in Frankfurt gesucht. Angenehme Arbeitsbedingungen, Dauerstellung, im Angestelltenverhältnis mit entspr. Gehalt und Sondervergünstigungen.

Bewerbungen an: **Radio-Göcking,** Verwaltung, 6 Frankfurt (Main), Hansaallee 32

Im Herzen des Allgäus, am Fuße der Alpen, liegt unsere Filiale Kaufbeuren. Wir suchen für sie

jungen Rundfunk-Fernsehtechniker

der sich dort zum technischen Kaufmann weiterbilden möchte. Die Position eines technisch versierten Verkäufers im Innendienst soll neu besetzt werden. Die abwechslungsreiche, ausbaufähige Position bringt Kontakt mit vielen Menschen und täglich neue Aufgaben. Welcher Techniker fühlt sich für eine solche Existenz berufen?
Wir erbitten schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild an

SÜDSCHALL GMBH, Rundfunk-Fernseh-Elektro-Großhandlung Filiale Kaufbeuren, Johannes-Haag-Straße 9

LAGERVERWALTER

für die vielfältigen Aufgaben einer bedeutenden Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Großhandlung mit einschlägigen Kenntnissen und langjähriger Erfahrung **GESUCHT.**

WIR BIETEN: großzügige Gehaltsregelung, Einkaufsvorteile und Gratifikationen. Wohnung kann zur Verfügung gestellt werden. – Bewerbungen mit Tätigkeitsnachweis unter Nr. 9850 X

Tüchtiger und zuverlässiger **Einzelhandels-Kaufmann** aus der Branche, der in der Lage ist ein kleines aber gut eingeführtes Geschäft in Frankfurt **als Filialleiter** zu führen, gesucht. Gutes Betriebsklima, Dauerstellung, entsprechend. Gehalt mit Gewinnbeteiligung geboten.

Bewerbungen mit Referenzen an: **Radio Göcking** Verwaltung, 6 Frankfurt (Main), Hansaallee 32

1 Radio-Techniker
für Rundfunk- und Koffergerät-Reparatur, mit Führerschein, bei guter Bezahlung gesucht.

1 Radio- und Fernseh-Techniker
bei guter Bezahlung gesucht.

Fernseh-Radio-Stucky (Fernseh-Service-Werkstätte)
7220 SCHWENNINGEN-NECKAR Neckarstraße 21

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

RUNDFUNK-FERNSEHTECHNIKERMEISTER

Absolv. der Staatl. Gewerbeschule, Refa-Anwärter, 10jähr. Industriepraxis im Bereich Rundfunk-, Fernseh-, Studiotechnik, Halbleiter und Elektronik. Z. Zeit im Entwicklungslabor tätig, sucht neuen Wirkungskreis (Dauerstellung) mit Wohnung im Raum Süddeutschland.

Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 9841 L

Allroundfachmann

29 J., verh., Radio-Fernsehtechniker, Kaufmannsgehilfenpr., Führerschein Kl. III, in ungek. Stellung, vertraut mit allen Tätigkeiten in Verkauf, Werkstatt und Kundendienst, sucht entsprechenden Wirkungskreis zum 1. Okt. 1963 oder später. Angebote unter Nr. 9842 M an den Verlag.

Mittlerer elektrotechnischer Betrieb, speziell UHF, im Raum Rosenheim

bewirbt sich bei der Industrie um Schalt- und Montagearbeiten gegen komplette Geräte (fließbandmontiert), Spulen und Transformatoren (auch Großserien), Vakuum. Eigener Werkzeugbau, Lackiererei. Kurze Lieferzeit, Qualitätsarbeit, reelle Preise, beste Referenzen.

Anfragen: **Ing. Aschenbrenner,** 82 Rosenheim 2, Mitterfeld, Königsbergerstr. 6

Dr.-Ing. Hochfrequenztechnik
33 Jahre, 8jährige Laborpraxis, betriebswirtschaftlich interessiert, in ungekündigter Stellung

sucht neuen verantwortungsvollen Wirkungskreis (Labor, Vertrieb, Organisation).
Gegebenenfalls auch an Mitarbeit in kleinerem Betrieb (Labor, Vertrieb, Fernsehgeschäft, -service, Fertigung . . .) auf Partnerschaftsbasis interessiert.

Angebote erbeten unter Nr. 9839 H an den Verlag.

Metall, Elektro, Holz, Bau
Heimstudium zum
Technischen Zeichner, Techniker, Werkmeister, Detailkonstrukteur, Konstrukteur, Direktions-Assistent, Termin-Verfolger, Termin-Planer, Arbeitsvorbereiter, Kalkulator, Technischer Kaufmann, Vorbereitung zur Meisterprüfung, Akkord-Ermittlung, Vorbereitung zur Gesellenprüfung. Zeugnis und Diplom. **Bitte anfragen!**
TEWIFA 7768 Stockach/Bodensee

KAUFEN
Rest- und Lagerposten, Radio-Fernseh-KW-Material, Röhren, Rö.-Fassg. Europa 4+5polig, Stahlrö. E.-Fassg., Topfsockel A.-Fassg. sowie Radio-Fernseh-Elektro-Geräte, Schrauben, Muttern gegen Kasse.
TEKA
8452 Hirschau/Opf.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1052

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

STUTTGART

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.

Maschinenbau und Elektrotechnik

Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART** Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Raum Hamburg: Junger Radio- u. Fernsehtechniker möchte sich verändern. Erfahrung im Innen- u. Außendienst. Führerschein Klasse II und III. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 9846 S

Elektrotechniker, Technikumsabschluß, 23 J., gel. Rdf.- u. Fernsehtechn., außerd. 2 Semester Elektronik, sucht geeignete Stellung. Angebote unter Nr. 9854 B

VERKAUFE

Verkaufe: Funkschau - Jahrgänge 1957–61, Verstärker 35 W, Eingänge umschaltbar, Milliohm - Meter. Norbert Kruck, 4352 Herten - Langenb., Feldstr. 267

1 Philips-UHF-Converter (ungebr., neu) 145 DM (Listenpr. 188 DM). Angeb. unt. Nr. 9847 T

Einige Vorführ - Autoradios verschied. Marken. Mikrof., Tonband- und Fernsehgeräte wegen Geschäftsumstellung billigst verkäuflich. Angeb. unter Nr. 9848 V

25 fabrikn. zement. Rosenth. - Hochl. - Pot P 4 500 Ω, einz. oder geschl. Angeb. unt. Nr. 9853 A

SUCHE

Aussteuerungsmess. U 14 sowie Tonbandgerät für 38 cm Vollspur, auch ohne Verstärker, kauft 9826 S

Suche Philips-Oszillograf. 5650. Angeb. unt. Nr. 9845 R

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Paul Hellermann GmbH, 2080 Pinneberg bei Hamburg, Siemensstraße 5, bei.

GRUNDIG

Vor den Toren Münchens – etwa 17 km – am Rande der idyllischen Kleinstadt Dachau befindet sich unser neues, nach modernsten Gesichtspunkten eingerichtetes Werk 6.

Für das Betriebslabor der dortigen Rundfunkgerätefertigung suchen wir zum frühestmöglichen Termin einen

INGENIEUR (HTL) oder TECHNIKER

mit einschlägiger Facherfahrung.

Wir bieten Ihnen ein interessantes Tätigkeitsfeld bei sehr guter Bezahlung.

Bitte besuchen Sie uns oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung der GRUNDIG-Werke GmbH, 806 Dachau, Bayernstraße.

GRUNDIG-WERKE GMBH FÜRTH/BAYERN

BOSCH

Für unseren Betrieb in Obereßlingen suchen wir

Rundfunk- bzw. Schaltmechaniker

für die Fertigung von elektronischen Testgeräten.

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Bezahlung und ein verbilligtes Mittagessen in unserer Werkskantine.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich von Montag bis Freitag in der Zeit von 7.00 bis 15.30 Uhr bei

ROBERT BOSCH GMBH
73 Obereßlingen, Plochinger Straße 84

Berlin ruft

Große Deutsche Funk-ausstellung 1963

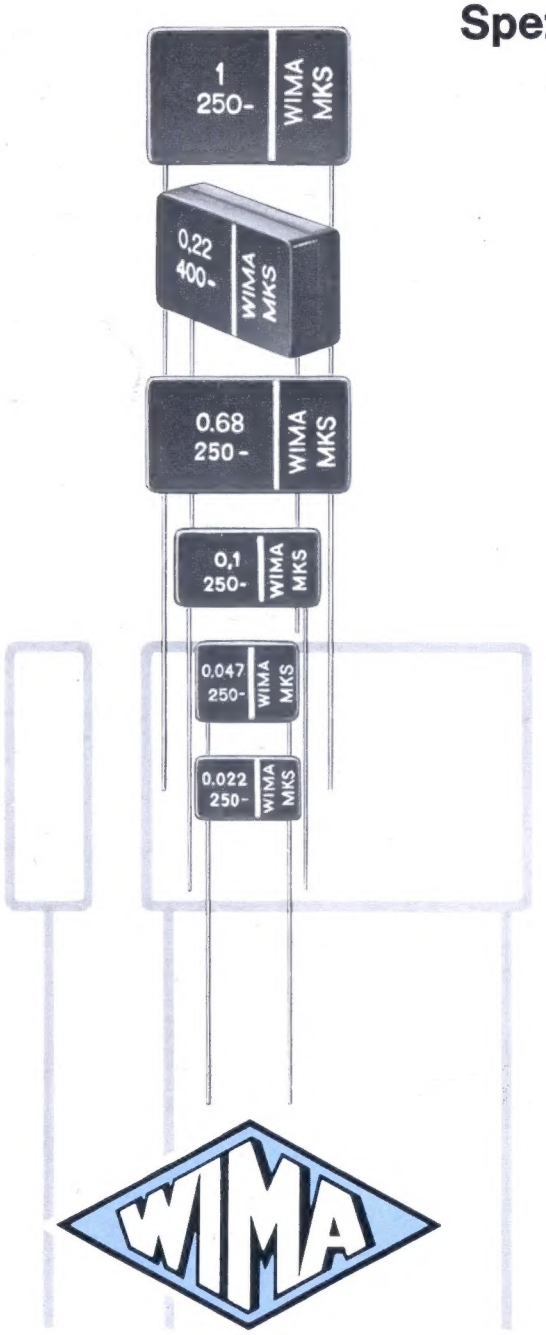
vom 30.August bis 8.September
in den Ausstellungshallen
am Funkturm

Information: Berliner Ausstellungen
1000 Berlin 19 Hammarskjöldplatz 1-7

Zur Ergänzung unseres Fabrikationsprogramms:

WIMA-MKS

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren



Spezialausführung für Leiterplatten in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Verbesserte Feuchtesicherheit.

Betriebsspannungen:
250 V— und 400 V—;
U_N = 100 V— in Vorbereitung.

Prospekte auf Anfrage.

WIMA WILHELM WESTERMANN · Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 4 52 21 · FS: 04/62237